

明 細 書

コンテンツ配信及び受信装置, コンテンツ送受信システム, コンテンツ配信及び受信方法, コンテンツ配信及び受信用プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ネットワーク配信において、階層符号化による符号化データのデータ誤り及びデータ損失に対する耐性を向上させたコンテンツ配信及び受信装置, コンテンツ送受信システム, コンテンツ配信及び受信方法, コンテンツ配信及び受信用プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、動画像や音声を含むコンテンツを、ネットワークを経由して配信するコンテンツ配信が普及してきている。こうした中、例えば、動画像のデータを効率良く伝送する方法として、フレーム間予測に基づいた高能率圧縮による符号化データを伝送する方法が多く用いられている。これらの方式では、時間的に前後のフレームから符号化画像を予測して得られた予測パラメータのデータと予測残差画像データとを符号化することにより、時間方向の相関が高い動画像データの情報量を削減する。更に、予測残差画像データを変換符号化や量子化により高能率に圧縮符号化することにより、少ない伝送帯域でのコンテンツデータ伝送を可能としている。

[0003] その代表例としては、MPEG (Moving Picture Experts Group)-1、MPEG-2、MPEG-4などの圧縮符号化方式を用いる方法がある。これらの圧縮符号化方式では、入力画像フレームをマクロブロックと呼ばれる一定サイズの矩形領域単位ごとに動き補償によるフレーム間予測を行い、得られた動きベクトルのデータと、予測残差画像データに2次元離散コサイン変換及び量子化を施して圧縮した信号データとを可変長符号化する。

[0004] また音声に関しても、AAC (Advanced Audio Codec) 等のようにフレーム間予測に基づいた高能率圧縮による符号化データを対象とする音声圧縮方式が存在している。この方式を採用することにより、ネットワークの伝送帯域を効率的に使用したコンテンツデータの配信が可能である。

- [0005] このようなコンテンツの圧縮符号化情報を、パケット交換方式を利用したIP (Internet Protocol) ネットワークへ配信する方法は、多数ある。また今後、それらの方法は、移動通信システムにおけるコンテンツの配信へと展開していくことが考えられる。移動通信システムとは、PHS (Personal Handyphone System)、携帯電話又はこれらを通信手段として利用する携帯端末などからなる移動局が、無線基地局及び無線チャネルを介して接続されたものである。
- [0006] また、多階層に解像度や画質を可変可能なスケーラブル符号化が知られている(例えば特許文献1)。
- [0007] 特許文献1:特開平9-98434号公報
発明の開示
発明が解決しようとする課題
- [0008] しかしながら、従来のコンテンツ配信方法においては、誤り訂正符号を用いても復元不可能なほど長いバースト性をもった伝送データの誤りや伝送パケットの欠落が発生すると、受信側ではエラーが発生したコンテンツのデータを正しく復号化できない。
- [0009] また、パケット損失が発生した場合、失われたデータの再送要求を行う方法が一般的であるが、マルチキャスト/ブロードキャストによるコンテンツ配信では、受信側から送信データの誤りや伝送パケットの欠落情報を送信側へ伝送する方法を用いることはできない。
- [0010] パケットの損失が発生した場合、受信側での対策として、例えば画像データであれば、正しくデコードできた時間的に前後のフレームの画像や同一フレーム内の周囲の画像データから、誤りをなるべく目立たなくするような画像データを生成するエラーコンシールメント手法があるが、復号化画像の乱れを除去することは不可能である。更に、フレーム間予測を利用しているため、一度発生した画像や音声の乱れが、後続フレームにも伝搬してしまう問題がある。
- [0011] 加えて、受信側からエラー情報を折り返し、送信側へ伝送する場合、このフィードバック情報及び再送されるデータにより、インターネットの伝送帯域が占有されることにもなる。
- [0012] 本発明は上記の事情を考慮してなされたものであり、本発明の第1の目的は、符号

化データの伝送誤りにより生じる受信側再生コンテンツの著しい乱れを、できる限り抑えるコンテンツ配信及び受信装置、コンテンツ送受信システム、コンテンツ配信及び受信方法、コンテンツ配信及び受信用プログラムを提供することにある。

[0013] さらに本発明の第2の目的は、コンテンツデータ伝送に使用することのできる伝送帯域と品質とのトレードオフを、使用者が設定し得るコンテンツ配信及び受信装置、コンテンツ送受信システム、コンテンツ配信及び受信方法、コンテンツ配信及び受信用プログラムを提供することにある。

[0014] さらに本発明の第3の目的は、受信側からのフィードバック情報を送信側に送ることなく、上記本発明の第1の目的を達成するコンテンツ配信及び受信装置、コンテンツ送受信システム、コンテンツ配信及び受信方法、コンテンツ配信及び受信用プログラムを提供することにある。

[0015] さらに本発明の第4の目的は、送信の際の暗号化の有無、及び／又は、呼接続処理で受信側へ通知する情報を制御することにより、送信側で受信側のコンテンツの品質、及び／又は、安定性を制御できるコンテンツ配信及び受信装置、コンテンツ送受信システム、コンテンツ配信及び受信方法、コンテンツ配信及び受信用プログラムを提供することにある。

[0016] さらに本発明の第5の目的は、圧縮符号化データの復号化に要する演算量の増大を防ぎつつ、以上の目的を達成する、コンテンツ配信及び受信装置、コンテンツ送受信システム、コンテンツ配信及び受信方法、コンテンツ配信及び受信用プログラムを提供することにある。

[0017] さらに本発明の第6の目的は、受信装置側で利用可能な電力に合わせて、受信装置の消費電力制御することを可能にするコンテンツ配信及び受信装置、コンテンツ送受信システム、コンテンツ配信及び受信方法、コンテンツ配信及び受信用プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0018] 前記目的を達成するため、本発明に係るコンテンツ配信装置は、符号化データを出力するデータ出力手段と、前記データ出力手段から出力される符号化データを送信する送信手段とを有し、

前記データ出力手段は、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力し、

前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信することを特徴とするものである。

[0019] また前記データ出力手段は、前記階層符号化による符号化データを各層の符号化データにそれぞれ分離して出力し、前記送信手段は、前記符号化データを層毎に個別にそれぞれ送信するようにしてもよいものである。また前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部を送信するようにしてもよいものである。

[0020] また前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、a)1つの層の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部とを送信するようにしてもよいものである。また前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、a)1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の符号化データの少なくとも一部とを送信するようにしてもよいものである。

[0021] また前記送信手段は、送信管理部を有し、前記送信管理部は、送信する符号化データ数、符号化データの階層、暗号化の鍵の配信先、暗号化方式、暗号化の強度の少なくとも1つを制御することにより、コンテンツ配信装置側で配信コンテンツの品質と安定性、及び／又は、秘匿度を制御するようにしてもよいものである。また前記送信管理部は、複数の符号化データを時間差を設けてデータ送信する際に、時間差をもつ先の符号化データの圧縮率に対して、後の符号化データの圧縮率を変更するようにしてもよいものである。また前記送信管理部は、前記圧縮率を配信レート及び／又は伝送路の状態にあわせて選択するようにしてもよいものである。また前記送信管理部は、配信レート及び／又は伝送路の状態にあわせて、符号化データの少なくとも一部の送信の有無を選択するようにしてもよいものである。

[0022] また前記送信手段は、送信するデータの階層より上位層の符号化データを含めてデータ送信するようにしてもよいものである。また前記送信管理部は、符号化データを送信するセッションのセッション情報の通知先を制御して、コンテンツ配信側で配

信コンテンツの品質と安定性を制御するようにしてもよいものである。

[0023] 本発明に係るコンテンツ受信装置は、複数のセッションで送信される符号化データを受信する手段と、前記受信手段で受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離する手段と、前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築手段とを有することを特徴とするものである。

[0024] また前記再構築手段は、前記符号化データ再構築の際、符号化データ送信単位に付与された識別子により符号化データの重複を判断するようにしてもよいものである。また前記再構築手段は、a)あらかじめ定めた符号化データ受信セッション、b)符号化データ送信単位に付与された、あらかじめ定められた符号化データ識別情報、c)呼接続処理により通知された符号化データ受信セッション、e)符号化データ送信単位に付与され、呼接続処理により通知された符号化データ識別情報の少なくとも1つにより符号化データの圧縮率、及び／又は階層を判断するようにしてもよいものである。また伝送路の状態を通知する受信状況報告を送信する報告送信部を有するようにしてもよいものである。

[0025] 本発明に係るコンテンツ送受信システムは、コンテンツ配信装置とコンテンツ受信装置とを有し、

前記コンテンツ配信装置は、符号化データを出力するデータ出力手段と、前記データ出力手段から出力される階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信する送信手段とを含み、

前記コンテンツ受信装置は、複数のセッションで送信される符号化データを受信する手段と、前記受信手段で受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離する手段と、前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築手段とを含み、

前記コンテンツ配信装置と前記コンテンツ受信装置とを接続する通信網とを有することを特徴とするものである。

- [0026] 本発明に係るコンテンツ配信方法は、符号化データを出力する出力ステップと、前記出力ステップで出力される符号化データを送信する送信ステップとを有し、
前記出力ステップにおいて、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力し、
前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信することを特徴とするものである。
- [0027] 前記出力ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データを各層の符号化データにそれぞれ分離して出力し、前記送信ステップにおいて、前記符号化データを層毎に個別にそれぞれ送信するようにしてもよいものである。また前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部を送信するようにしてもよいものである。また前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、a)第1層の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部とを送信するようにしてもよいものである。
- [0028] また前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、a)第1層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の符号化データの少なくとも一部とを送信するようにしてもよいものである。
- [0029] コンテンツ配信側において、送信する符号化データ数、符号化データの階層、暗号化の鍵の配信先、及び／又は、暗号化方式、及び／又は、暗号化の強度を制御することにより、コンテンツ配信装置側で配信コンテンツの品質と安定性、及び／又は、秘匿度を制御するようにしてもよいものである。また複数の符号化データを時間差を設けてデータ送信する際に、時間差をもつ先の符号化データの圧縮率に対して、後の符号化データの圧縮率を変更するようにしてもよいものである。また前記圧縮率を配信レート及び／又は伝送路の状態にあわせて選択するようにしてもよいものである。また送信するデータの階層より上位層の符号化データを含めてデータ送信するようにしてもよいものである。また符号化データを送信するセッションのセッション情報の通知先を制御して、コンテンツ配信側で配信コンテンツの品質と安定性を制御するようにしてもよいものである。

[0030] 前記出力ステップは、(a)第1乃至第Nの符号化データを入力するステップ、(b)符号化データを入力するステップ及び、前記ステップで入力された符号化データの少なくとも1つの層のデータから第1乃至第Nの符号化データを生成するステップ、(c)第1の符号化データを入力するステップ及び、前記ステップで入力された第1の符号化データの少なくとも1つの層のデータから第2乃至第Nの符号化データを生成するステップ、(d)入力された信号を第1乃至第Nの符号化データに符号化するステップ、(e)入力された信号を第1の符号化データに符号化するステップと、前記ステップで入力された第1の符号化データの少なくとも1つの層のデータから第2乃至第Nの符号化データを生成するステップ、の少なくとも1つを有するようにしてもよいものである。

[0031] 前記第Nの符号化データに加えて、第(N+1)の符号化データを出力するようにしてもよいものである。前記第1乃至第(N+1)の符号化データに、データを識別するための識別子を付与するようにしてもよいものである。前記第1乃至第(N+1)の符号化データを、それぞれ異なるセッションにより送信するようにしてもよいものである。前記第1乃至第(N+1)の符号化データを多重化して送信するようにしてもよいものである。前記第1乃至第(N+1)の符号化データのうち、少なくとも2つの符号化データを多重化し、この多重化された符号化データと、残りの多重化されない符号化データとを、それぞれ異なったセッションにより送信するようにしてもよいものである。コンテンツ配信側において、前記符号化データを送信するセッションのセッション情報の通知先を制御するようにしてもよいものである。第1乃至第(N+1)の符号化データを、時間差を設けて配信するようにしてもよいものである。前記時間差を、伝送路の状態、及び／又は、符号化の圧縮率、及び／又は、配信レート、及び／又は、予め定められた規則にしたがって設定するようにしてもよいものである。

[0032] 本発明に係るコンテンツ受信方法は、複数のセッションで送信される符号化データを受信する受信ステップと、前記受信ステップで受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離するステップと、前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再

構築ステップと、を有することを特徴とするものである。

[0033] 前記符号化データ再構築の際、符号化データ送信単位に付与された識別子により符号化データの重複を判断するようにしてもよいものである。またa)あらかじめ定めた符号化データ受信セッション、b)符号化データ送信単位に付与された、あらかじめ定められた符号化データ識別情報、c)呼接続処理により通知された符号化データ受信セッション、e)符号化データ送信単位に付与され、呼接続処理により通知された符号化データ識別情報の少なくとも1つにより符号化データの圧縮率、及び／又は階層を判断するようにしてもよいものである。伝送路の状態を通知する受信状況報告を送信するようにしてもよいものである。

[0034] 前記受信ステップにおいて、(a)予め定められた受信バッファサイズ、(b)呼接続処理により通知されたバッファサイズ、(c)予め定められた、及び／又は、呼接続により通知されたコンテンツ配信レート及び時間差設定情報に基づいて算出されたバッファサイズ、の少なくとも1つにより決定されるバッファサイズを確保して、符号化データを受信するようにしてもよいものである。

[0035] 本発明に係るコンテンツ送受信方法は、階層符号化データによる符号化データを出力するステップと、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信するステップと、複数のセッションで送信される符号化データを受信するステップと、前記受信された符号化データの中から個々の符号化データ単位を識別、分離するステップと、前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤り又は欠落がなく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データを再構築して出力するステップと、を有することを特徴とするものである。

[0036] 本発明に係るコンテンツ配信用プログラムは、コンテンツ配信装置を構成するコンピュータに、符号化データを出力するデータ処理機能と、前記データ部からの符号化データを送信する送信処理機能と、を実行させ、

前記データ処理機能を実行することにより、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力し、前記送信処理機能を実行することにより、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信す

ることを特徴とするものである。

[0037] 前記データ処理機能を実行することにより、前記階層符号化による符号化データを各層の符号化データにそれぞれ分離して出力し、前記送信処理機能を実行することにより、前記符号化データを層毎に個別にそれぞれ送信するようにしてもよいものである。前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部を送信する機能を有するようにしてもよいものである。

[0038] 前記階層符号化による符号化データのうち、a)第1層の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部とを送信する機能を有するようにしてもよいものである。前記階層符号化による符号化データのうち、a)第1層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の符号化データの少なくとも一部とを送信する機能を有するようにしてもよいものである。

[0039] 送信する符号化データ数、符号化データの階層、暗号化の鍵の配信先、及び／又は、暗号化方式、及び／又は、暗号化の強度を制御することにより、コンテンツ配信装置側で配信コンテンツの品質と安定性、及び／又は、秘匿度を制御する機能を有するようにしてもよいものである。複数の符号化データを時間差を設けてデータ送信する際に、時間差をもつ先の符号化データの圧縮率に対して、後の符号化データの圧縮率を変更するようにしてもよいものである。前記圧縮率を配信レート及び／又は伝送路の状態にあわせて選択する機能を有するようにしてもよいものである。送信するデータの階層より上位層の符号化データを含めてデータ送信する機能を有するようにしてもよいものである。符号化データを送信するセッションのセッション情報の通知先を制御して、コンテンツ配信側で配信コンテンツの品質と安定性を制御する機能を有するようにしてもよいものである。

[0040] 本発明に係るコンテンツ受信用プログラムは、コンテンツ受信装置を構成するコンピュータに、複数のセッションで送信される符号化データを受信する受信処理機能と、前記受信手段で受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離する処理機能と、前記識別、分離された符号化データの中から、

伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築処理機構と、を実行させることを特徴とするものである。

- [0041] 前記符号化データ再構築の際、符号化データ送信単位に付与された識別子により符号化データの重複を判断する機能を有するようにしてもよいものである。またa)あらかじめ定めた符号化データ受信セッション、b)符号化データ送信単位に付与された、あらかじめ定められた符号化データ識別情報、c)呼接続処理により通知された符号化データ受信セッション、e)符号化データ送信単位に付与され、呼接続処理により通知された符号化データ識別情報の少なくとも1つにより符号化データの圧縮率、及び／又は階層を判断する機能を有するようにしてもよいものである。

発明の効果

- [0042] 以上説明したように本発明によれば、送信側から受信側に向けてコンテンツの配信を行うときに、送信側において、コンテンツ配信装置から、階層(スケーラブル)符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部をセッションで送信するため、ネットワークを経由したコンテンツ配信の際、配信データ量の増加を小さく抑えつつ、無線伝送路などの不安定な伝送路を経由した配信においても、受信者の受信するデータの信頼性を向上させることができ、かつ、安定した品質でのコンテンツ提供を行うことができる。また、コンテンツ受信者の受信環境に最適な品質でのコンテンツ提供を実現することができる。
- [0043] さらに、時間差をもつ前後の配信データの圧縮率を変更することにより、インターネットワークの伝送帯域の拡大を抑制することができ、送受信者双方で、配信データの信頼性向上のための処理量の増加を小さく抑えることができる。
- [0044] 画像データを送信する場合、送信データを複数のセッションで個々に送信することにより、全てのデータが誤りや損失の影響を受ける可能性は低く、誤りや損失による画像の劣化を低減することができる。
- [0045] さらに、階層構造の画像データ(符号化データ)の圧縮率を伝送帯域に合わせて設定することにより、コンテンツデータ伝送に使用することのできる伝送帯域と品質とのトレードオフを、使用者が設定することができる。前記圧縮率は、例えば、伝送帯域に

余裕がない場合は、後行する画像データの圧縮率を高く設定する。ただし、この場合、先行する画像データが欠落した場合、後行する画像データで埋め直すため、当該箇所の画質は、欠落したままで復号する場合よりは良好にすることができる。このような伝送帯域と品質の維持とのトレードオフに応じて、圧縮率を設定することができる。

[0046] 一般に、受信データに欠落があった場合、受信側で、欠落したデータの再送信を送信側に要求(フィードバック)する。これに対して、本発明は、欠落したデータについては、並行して送信されるデータを使って埋め直すため、送信側への再送信の要求は不要となる。

[0047] さらに、階層構造の画像データ(符号化データ)のうち、受信を許可するデータの配信セッションの設定(マルチキャスト配信の場合のマルチキャスト・アドレスやポート番号、使用符号化ツール)のみを、配信側から受信側に伝えれば、配信側で受信側の品質を制御できるため、受信側のコンテンツの品質や安定性を、送信側で制御することができる。

[0048] 例えば、受信者Aには、圧縮率の低いデータを配信するセッションの上記設定と、圧縮率の高いデータを配信するセッションの上記設定との両方を通知し、受信者Bには、圧縮率の高いデータを配信するセッションの上記設定のみを通知すれば、受信者Aと受信者Bとの受信データの品質(画質、損失耐性)を制御することができる。

[0049] 受信したデータについて、デコードする前に欠落の検出と欠落データの埋め直しとを行い、最終的に埋め直されて1つに再構成されたデータをデコードするため、圧縮符号化データの復号化に要する演算量の増大を防止することができる。すなわち本発明は、受信した複数データの全てをデコードした後にデコード結果で欠落データを埋め直す技術と異なり、演算量の増加を小さく抑えることができる。

[0050] さらに配信側において、符号化データの受信数を受信側で利用可能な電力に合わせて制御することにより、受信側の消費電力を小さく抑えることができる。これにより、例えばバッテリー利用環境化におけるコンテンツの受信可能時間を大幅に延長することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0051] 以下、本発明の実施形態を図に基いて説明する。

- [0052] 本発明に係るコンテンツ配信装置は基本的構成として、符号化データを出力するデータ出力手段(104, 804, 1104, 1204, 1404)と、前記データ出力手段から出力される符号化データを送信する送信手段(106～109, 806～809, 1106～1109, 1206～1209, 1407～1409, 1506～1509)とを有している。前記データ出力手段は、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力する。前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信する。
- [0053] 本発明に係る前記コンテンツ配信装置を利用してコンテンツ配信するコンテンツ配信方法は、前記データ出力手段により符号化データを出力する出力ステップと、前記出力ステップにおいて前記データ出力手段で出力される符号化データを前記送信手段で送信する送信ステップとを実行し、前記出力ステップにおいて、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力し、前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信する。
- [0054] 本発明において前記コンテンツ配信装置から配信されるコンテンツデータを受信するコンテンツ受信装置は基本的構成として、複数のセッションで送信される符号化データを受信する手段(114～117, 820, 1120, 1117, 1214～1217, 1420, 1520)と、前記受信手段で受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離する手段(118, 818, 1118, 1218, 1418, 1518)と、前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築手段(118, 818, 1118, 1218, 1418, 1518)とを有している。
- [0055] 本発明に係るコンテンツ配信装置を利用して配信されたコンテンツを受信するコンテンツ配信方法は、複数のセッションで送信される符号化データを前記受信手段で受信する受信ステップと、前記受信ステップで受信される符号化データの中から個々の符号化データ単位を識別、分離するステップと、前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの

抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築ステップとを実行する。

- [0056] 本発明において、送信側と受信側との間でコンテンツ配信を行うコンテンツ送受信システムを構築するには基本的構成として、上記コンテンツ配信装置と、上記コンテンツ受信装置と、前記コンテンツ配信装置と前記コンテンツ受信装置とを接続する通信網(130, 830, 1130, 1230, 1430, 1530)とを有し、前記コンテンツ配信装置から、階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信し、前記コンテンツ受信装置により、送信された符号化データを再構築する構成とする。
- [0057] 本発明において、送信側と受信側との間でコンテンツ配信を行うコンテンツ送受信方法は基本的構成として、コンテンツ配信側において前記コンテンツ配信方法の各ステップを実行し、コンテンツ受信側において前記コンテンツ受信方法の各ステップを実行し、前記コンテンツ配信側から、階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信し、前記コンテンツ受信側で送信された符号化データを再構築する。
- [0058] さらに本発明に係るコンテンツ配信装置にコンテンツ配信方法を実施させるためのコンテンツ配信用プログラムは基本的構成として、コンテンツ配信装置を構成するコンピュータに、符号化データを出力するデータ処理機能と、前記データ部からの符号化データを送信する送信処理機能とを実行させ、前記データ処理機能を実行することにより、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力し、
前記送信処理機能を実行することにより、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信する機能を備えている。
- [0059] さらに本発明に係るコンテンツ受信装置にコンテンツの受信方法を実施させるためのコンテンツ受信用プログラムは基本的構成として、コンテンツ受信装置を構成するコンピュータに、複数のセッションで送信される符号化データを受信する受信処理機能と、前記受信手段で受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離する処理機能と、前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出され

た符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築処理機構と、を実行させる機能を備えている。

第1実施形態

[0060] 次に、具体例を用いて本発明を詳細に説明する。図1に示す本発明の第1の実施形態は、M層からなる階層(スケーラブル)符号化方式によるN個の同一コンテンツの符号化データに対し、送信及び受信を行うものである。ここに、N個、M個は2以上の整数である。

[0061] 本実施形態は、送信側に、第1〜第Nの符号化データ送信手段と、第N+1の符号化データ送信手段とを備え、それぞれの送信手段が互いに異なったセッションで符号化データを送信する。受信側は、第1〜第Nの符号化データ受信手段と、第N+1の符号化データ受信手段とを備え、伝送誤りがなく又は欠落がなく受信された符号化データを抽出し、これらを再構成して出力する。

[0062] 本実施形態において、コンテンツ配信装置は、符号化データを送信するセッションの少なくとも1つで、セッションごとに、伝送路でのルーティングの優先度制御や、無線伝送路での電力制御を設定する手段を備え、画像データ受信装置は、少なくとも1つのセッションの受信の有無を、受信データの誤り／損失率、受信装置の利用可能な電力、予め定められた設定、のうちの少なくとも1つに基づき、選択する手段を備えた構成としてもよい。

[0063] 図1に示すように、本実施形態は、コンテンツ配信装置101と、コンテンツ受信装置111と、コンテンツデータをコンテンツ配信装置101からコンテンツ受信装置111に伝送するための伝送路130とから構成される。コンテンツ配信装置101は、IP(Internet Protocol)網である伝送路130に接続されており、UDP(User Datagram Protocol)／IPを用いて符号化データを配信する。

[0064] コンテンツ受信装置111は、伝送路130に接続されるクライアント端末である。なお、説明を簡単にするため、ここでは配信するコンテンツを動画像データとする。

[0065] コンテンツ配信装置101は、M、Nを2以上の整数として、M層からなるスケーラブル符号化方式によるN個の動画像符号化データを、送信管理部103で設定された送信設定に基づき、第1〜第Nの送信部106〜109から、伝送路130を経由してコ

ンテンツ受信装置111へ送信する。コンテンツ受信装置111は、コンテンツ受信装置111の呼接続処理部112と、コンテンツ配信装置101の呼接続処理部102とで行う呼処理に基づき、第1〜第N+1の受信部114〜117によって、動画像符号化データを受信し、データ誤りも欠落もなく受信された動画像符号化データの中から、圧縮率に基づき、1つの動画像符号化データに再構成してデコードする。

[0066] 以下、コンテンツ配信装置101及びコンテンツ受信装置111に関して詳述する。

[0067] コンテンツ配信装置101の送信管理部103は、

(ア) データ読込／生成／変換部104の出力する第1〜第Nの符号化データの圧縮率、

(イ) 第1〜第N+1の送信部106〜109が送信する送信先アドレス及びポート番号

、

(ウ) 第1〜第N+1の送信部106〜109が送信する符号化データの識別情報、

(エ) 第1〜第N+1の送信部106〜109が送信する符号化データの層、

(オ) 第1〜第N+1の送信部106〜109が送信する情報の種別(イントラ／インターフレーム)、

(カ) 第1〜第N+1の送信部106〜109が送信する符号化データの暗号化の有無

、

(キ) 第1〜第N+1の送信部106〜109が送信する符号化データの暗号化鍵データ、

(ク) 第1〜第N+1の送信部106〜109が送信する符号化データの送信時間差、

(ケ) 第1〜第N+1の送信部106〜109が送信するセッションの伝送路でのルーティングの優先度や、無線伝送路での送信電力、

の少なくとも1つを設定し、これに基づき、呼接続処理部102からコンテンツ受信装置111の呼接続処理部112との間で、例えばRTSP (Real Time Streaming Protocol) /SDP (Session Description Protocol) 等による、接続処理を行う。なお、これら全てを、コンテンツ配信装置101とコンテンツ受信装置111との間で予め定めておき、コンテンツを送受信することもできる。

[0068] データ読込／生成／変換部104は、送信管理部103での設定、及び／又は、やコ

ンテンツ配信装置101とコンテンツ受信装置111との間で予め定められた設定に基づき、

(ア) 蓄積された動画像符号化データを読み込む、

(イ) 入力映像をリアルタイムで符号化し、動画像符号化データを生成する、

(ウ) 入力動画像符号化データを変換し、動画像符号化データを生成する、

のいずれかによって得たN個のM層からなる動画像スケーラブル符号化データを、第1〜第N+1の送信部106〜109へ出力する。これを図2〜図5を用いて説明する。

[0069] 図2のデータ読込／生成／変換部200は、図1のデータ読込／生成／変換部104に対応するものである。図2のデータ読込／生成／変換部200の第1〜第Nの読込部205〜207は、第1〜第Nの符号化データファイル201〜203を読み込む。第1〜第Nの層・種別選択部208〜210は、読み込まれた符号化データについて予め定められた設定により、各々出力すべき符号化データの階層と、イントラ(被参照情報)フレーム／インター(参照情報)フレーム等の種別とを選択し、第1〜第N+1の送信部106〜109へ出力する。この際、符号化データファイル201〜203のうちの幾つかを、同じファイルとすることもできる。

[0070] 図3のデータ読込／生成／変換部200は、図1のデータ読込／生成／変換部104に対応するものである。図3のデータ読込／生成／変換部200の符号化処理部302は、カメラ301等の映像入力データから第1〜第Nの符号化データを生成し、図2と同様に第1〜第Nの層・種別選択部208〜210での符号化データの選択処理を行って、それぞれ第1〜第N+1の送信部106〜109へ出力する。この際、第1〜第Nの符号化データのうちの幾つかを、同一の符号化データとすることもできる。

[0071] 図4のデータ読込／生成／変換部200は、図1のデータ読込／生成／変換部104に対応するものである。図4のデータ読込／生成／変換部200は、入力符号化データに対して、第1〜第Nの変換部401〜403の少なくとも1つで、

(ア) コーデック種別(プロフィール／レベルを含む)変換、

(イ) フレーム構成変換、

(ウ) フレームレート変換、

- (エ) 圧縮率変換、
- (オ) イントラフレーム間隔変換、
- (カ) 画像サイズ変換、
- (キ) トリミング処理、
- (ク) 各種のフィルタリング処理、

の少なくとも1つを行い、入力符号化データを変換し、第1〜第Nの符号化データを生成する。

[0072] 図2及び図3の場合と同様に第1〜第Nの層・種別選択部208〜210での符号化データの選択を経て、それぞれ第1〜第N+1の送信部106〜109へ出力する。この際、第1〜第Nの符号化データのうちの幾つかを、同一の符号化データとすることもできる。また、第1〜第Nの変換部401〜403に、入力された符号化データをそのまま出力する変換部があってもよい。例えば、第1の変換部401は、破線で図示するように、入力された符号化データを変換せずに出力する設定であってもよい。

[0073] また図5に示すように、第2〜第Nの符号化データ変換部405〜406のように、第1の符号化データ変換部404で生成された第1の符号化データ又は変換途中の第1の符号化データの符号化パラメータを変換し、第2〜第Nの符号化データを生成してもよい。さらに、第1〜第Nの符号化データ変換部401〜403, 404〜406で、入力された符号化データの一部の層(例えば第1層のみ)のデータを用いて、第1〜第Nの符号化データを生成してもよい。

[0074] 以上のような図2〜図5に示すデータ読込／生成／変換部200から出力される第1〜第Nの符号化データは、同一メディアかつ、同一符号化方式かつ、同一フレーム構成かつ、同一フレームレートかつ、同一イントラフレーム間隔かつ、同一画像サイズとする必要がある。

[0075] 第1〜第N+1の送信部106〜109は、送信管理部103での設定、及び／又は、コンテンツ配信装置101とコンテンツ受信装置111との間で予め定められた設定に基づき、第1〜第Nの符号化データを、伝送路130を経由してコンテンツ受信装置111へ送信する。この処理を図6を用いて説明する。

[0076] 図6に示す送信部500は、図1の送信部106〜109に対応するものであり、それら

に対応する送信部500の1つについて説明する。図6に示す送信部500は、入力される符号化データをパケット化処理部501でパケット化する。符号化データ分割部502は、符号化データをパケット化するため、符号化データ送信単位への分割を行う。暗号化処理部503は、暗号化の有無及び、暗号鍵、暗号化の強度の設定に基づき、暗号化が必要な場合に、符号化データの暗号化を行う。暗号化手法については、本発明の範囲外であるので、詳細な説明は省略する。符号化データ識別子付加部504は、入力された符号化データの圧縮率の高低、及び／又は、スケーラブル符号化方式のどの階層のデータかがわかるよう、例えばRTP (Real-time Transport Protocol) ヘッダのペイロードタイプや、SSRC (Synchronization Source identifier)、CSRC (Contributing Source identifier)を用いるか、又はこれに相当する識別情報を付加する。

[0077] コンテンツ受信装置111は、呼接続処理、及び／又は、コンテンツ配信装置101とコンテンツ受信装置111との間で予め定めておいた当該識別情報と圧縮率との対応により、符号化データの圧縮率、及び／又は、層を把握することができる。誤り検出符号付加部505は、UDPヘッダのチェックサム又はこれに相当する情報を付加する。パケット化処理部501から出力されるパケットは、遅延付加部506で、設定された遅延量に基づき、他の送信部と時間差を有してパケットが出力されるよう遅延を付加される。

[0078] ここで、符号化データ分割部502は、第1〜第N+1の送信部106〜109において同一フレームの、同一部位の情報をスケーラブル符号化した同一層のデータとなるよう、例えばMPEG-4符号化方式でのビデオパケットのように、入力符号化データを分割して符号化データ送信単位とする。この場合、符号化データ識別子付加部504は、各送信部の同一送信単位に、RTPヘッダのシーケンス番号か、又はこれに相当する同一の識別番号を付加する。これにより、コンテンツ受信装置111は、重複する複数の符号化データが受信された場合に、送信単位によるデータの選択ができ、また受信した符号化データの順序が入れ替わっていても、正しく並び替えることが可能となる。

[0079] また、第1〜第N+1の送信部106〜109での暗号化は、例えば一定以下の階層

に対してのみ行ったり、一定以降の送信部でのみ行い、コンテンツ受信装置111ごとに暗号化の鍵の配布の有無を制御することにより、コンテンツ配信装置101側で、コンテンツ受信装置111で再生されるコンテンツの品質(画質)の高低や、品質の安定性を制御することもできる。また、第1〜第N+1の送信部106〜109で付加する遅延量設定は、コンテンツ受信装置111からのRTCP(RTP Control Protocol)受信状況報告又は、これに相当する情報が得られる場合は、コンテンツ配信中も、例えばパケット損失率が高い、及び／又は、パケット損失のバースト長が長い場合は、遅延量を増やすなどのように、動的に変更することも可能である。この際には、変更された遅延量を、コンテンツ配信装置101の呼接続処理部102から、コンテンツ受信装置111へ改めて通知することが望ましい。

[0080] なお、遅延は第1〜第Nの符号化データのいずれが最も早く送信されてもよく、最初に送信される符号化データに対して、以降のデータに時間差を設ける方法でも、順次、時間差を設けて符号化データを送信していく方法でもよい。送信データ選択部507は、送信データ選択設定に基づき、送信する符号化データの packets を選択し、伝送路でのルーティングの優先度や、無線伝送路での送信電力の設定に従って、送信部508から各々のセッションで伝送路130へ packets を送信する。

[0081] 第1〜第N+1の送信部106〜109から送信される第1〜第Nの符号化データに関して、

(ア) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの少なくとも1つの層のデータを送信し、第N+1の送信部109は、第1の符号化データの少なくとも1つの層のデータを送信する、

(イ) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの第1層(基本層)のデータを送信し、第N+1の送信部109は、第1の符号化データを送信する、

(ウ) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの第1層のデータを送信し、第N+1の送信部109は、第1の符号化データの第2層以降の層(拡張層)のデータを送信する、

(エ) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの第1

層のデータ及び、第2層以降の層の、時間方向の予測を行わない、被参照情報(インタラ・フレーム)の符号化データを送信し、第N+1の送信部109は、第1の符号化データの参照情報(インター・フレーム)の符号化データを送信する、

(オ) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの第1層のデータ及び、第2層以降の層の、時間方向の予測を行わない、被参照情報(インタラ・フレーム)の符号化データを送信し、第N+1の送信部109は、第1の符号化データを送信する、

(カ) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの、時間方向の予測を行わない、被参照情報の符号化データを送信する。

[0082] 第N+1の送信部109は、第1の符号化データの第1層の、時間方向の予測を行う参照情報の符号化データ及び、第2層以降の層の符号化データを送信する、

(キ) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの、時間方向の予測を行わない、被参照情報の符号化データを送信し、第N+1の送信部109は、第1の符号化データを送信する、

(ク) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの第1層の、時間方向の予測を行わない、被参照情報の符号化データを送信し、第N+1の送信部109は、第1の符号化データの第1層の、時間方向の予測を行う参照情報の符号化データ及び、第2層以降の層の符号化データを送信する、

(ケ) 第1〜第Nの送信部106〜108は、それぞれ第1〜第Nの符号化データの第1層の、時間方向の予測を行わない、被参照情報の符号化データを送信し、第N+1の送信部109は、第1の符号化データを送信するような場合がある。

[0083] 上記のいずれかにより送信される符号化データのうち、既述のように、さらに画像の性質や伝送路の状況により、適応的に送信するパケットを選択する。この選択にあたり、例えば一定周期(nパケットに1回)ごとにパケットを選択して送信してもよい。又は、符号化データの中の特徴パラメータ、例えば動きベクトルなどビット誤り又はパケット損失による復号画像への影響が大きいパラメータを参照して、適応的に伝送すべきパケットを決定するようにしてもよい。又は、被参照フレーム(インタラフレーム)は、必ず選択する等の規則に従って選択するようにしてもよい。この選択方法は、コンテン

ツ配信中也選択設定を動的に変更することも可能である。

[0084] なおかつ、コンテンツ受信装置111で再生されるコンテンツの品質(画質)と安定性を高く保つため、このとき送信される第1〜第Nのスケラブル符号化データは、より上位の層のデータほど多くの送信部で送信されるよう、かつ、より上位の層のデータは必ず送信されるよう、設定することが望ましい。したがって、送信データ選択部507では、送信符号化データ量を削減する必要がある場合、当該送信部で送信する符号化データの中で、より下位の層の符号化データから送信が停止される。

[0085] 更に、ネットワークの帯域を効率よく使用するため、

(ア) 第2〜第Nの符号化データの圧縮率を、第1の符号化データに対して同等以上とする、

(イ) Kを2以上N以下の整数として第Kの符号化データの圧縮率を、第(K−1)の符号化データの圧縮率に対して同等以上とする、

のいずれかの方法を採用することもできる。さらに圧縮率の設定は、コンテンツ受信装置111からRTCP(RTP Control Protocol)受信状況報告又は、これに相当する情報が得られる場合は、コンテンツ配信中也、例えばパケット損失率が高い場合は、第1〜第Nの符号化データの圧縮率を高める等、動的に変更することも可能である。加えて、更なる送信符号化データ量を削減する必要がある場合、第1〜第Nの送信部102〜108の任意の符号化データの送信を停止することも可能である。

[0086] また、コンテンツ配信装置101は、コンテンツ受信装置111ごとに、第1〜第N+1の配信セッションのうち、呼接続処理で通知するセッション情報を制御することにより、コンテンツ受信装置111ごとに再生されるコンテンツの品質(画質)の高低や、品質の安定性を制御することができる。

[0087] 更に、第1〜第N+1の送信部106〜109は、

(ア) 第1〜第N+1の送信部106〜109のいずれもがパケットをマルチキャスト又はブロードキャスト送信する、

(イ) 第1〜第Nの送信部106〜108がパケットをマルチキャスト又はブロードキャスト送信し、第N+1の送信部109がパケットをユニキャスト送信する、

のいずれかの方法を採用することができる。この場合も、呼接続処理での制御で、例え

ば全てのコンテンツ受信装置111にマルチキャスト受信のための情報は通知し、特定のコンテンツ受信装置111のみ、ユニキャスト配信を行うことにより、同様にコンテンツ配信装置101側で、コンテンツ受信装置111で再生されるコンテンツの品質の高低や、品質の安定性を制御することができる。

[0088] 次に、コンテンツ受信装置111について詳述する。

[0089] 呼接続処理部112は、

(ア) コンテンツ受信装置111のアドレス、

(イ) 第1〜第N+1の受信手段114〜117の受信ポート番号、

(ウ) 第1〜第N+1の受信手段114〜117が受信する符号化データの層、及び／又は、圧縮率と、パケットに付加される識別情報の対応、

(エ) 第1〜第N+1の受信手段114〜117が受信する符号化データの暗号化の有無、

(オ) 第1〜第N+1の受信手段114〜117が受信する符号化データの暗号化鍵データ、

(カ) 第1〜第N+1の受信手段114〜117が受信する符号化データ間の時間差に基づいた受信バッファサイズ、

の少なくとも1つを、伝送路130経由でコンテンツ配信装置101の呼接続処理部102とやり取りすることにより、呼の確立を行う。

[0090] 報告送信部113は、必要がある場合はRTCPのRR (Receiver Report) 又はこれに相当する情報を、ネットワーク130経由でコンテンツ配信装置101の報告受信部105へ送信することにより、受信状況をコンテンツ配信装置101へ報告する。

[0091] 第1〜第N+1の受信部114〜117は、それぞれのセッションから符号化データを受信する。各受信部は、UDPのチェックサムもしくは、これに相当する機能により、伝送途中でのデータ誤りの影響を受けていないか確認し、誤りが発生している場合は、パケットを廃棄する。誤りが発生していない場合は、符号化データ再構成部118へパケットを出力する。なお、受信したパケットに誤りが含まれる場合も、受信したセッションなどから、データ識別情報に相当する情報が取得でき、かつ、符号化データを抽出できた上、符号化データの非重要部にのみ誤りが発生したことが判明した場合、抽

出した符号化データを廃棄せずに用いることもできる。

[0092] この際、例えば画像データ受信装置111が、バッテリー／電池で動作する場合のように、利用可能な電力に制限のある環境で使用される場合、及び／又は、受信環境が良好であり、最も高品質の符号化データを、ほとんど誤りや欠落なく受信できる場合には、その他の符号化データの受信を停止し、装置の使用時間をできるだけ長くする制御を行ってもよい。また逆に、画像データ受信装置111が、大容量バッテリーや、AC電源が接続された場合には、いずれの符号化データも受信するようにしてもよい。このように、利用可能な電力や受信環境に応じて、データの受信の有無を制御することもできる。あるいは、受信符号化データ数を、利用者が画像データ受信装置111に設定できるように構成してもよい。

[0093] 次に、符号化データ再構成部118を、図7を用いて説明する。第1〜第Nの符号化データは、データ抽出部701の符号化データ識別子抽出部702で符号化データ識別情報を、符号化データ抽出部703で符号化データをそれぞれ抽出する。ここでデータ識別情報は、受信した符号化データの圧縮率、及び／又は、第何番目の符号化データか、及び／又は、スケーラブル符号化方式のどの層の符号化データか、を示すデータと、符号化データ送信単位の順序を示すRTPヘッダのシーケンス番号、又はこれに相当する識別番号とからなる。この際、順序情報以外は、符号化データを受信したセッションから判断することも可能である。抽出された符号化データは、符号化データ整列・重複削除部704で、RTPヘッダのシーケンス番号、又はこれに相当する識別番号により、符号化データの送信単位の重複を判断し、データ識別情報から圧縮率の最も低い符号化データ送信単位を選択し、1つの符号化データに再構成して暗号化復元部705へ出力する。なお、第1〜第Nの符号化データは、コンテンツ配信側で時間差を設けて送信される。そのため、符号化データ整列・重複削除部704は、接続呼処理部112で得られる当該時間差、又はコンテンツ配信装置101及びコンテンツ受信装置111の間で予め定められた時間差のある符号化データに対応できるだけの受信バッファを装備する。暗号化復元部705は、呼接続処理部112で得た暗号化の有無及び、暗号鍵に関する情報、もしくはコンテンツ配信装置101及びコンテンツ受信装置111の間で予め定められた情報に基づき、必要な場合は暗号を

復元して出力する。暗号の復元は、選択後の再構成された符号化データに対してのみ行われるため、必要最小限の処理量で復元が可能となる。

[0094] デコーダ119は、再構成された符号化データをデコードし、メディアを再生する。デコードは、再構成された1つの符号化データのみ行うため、本発明においてデコードに要する処理量が増加することはない。

[0095] なお、伝送路130を複数とし、第1〜第N+1の符号化データ送信手段の各配信セッション及び、呼接続処理情報、受信状況報告情報が、異なった伝送路により伝送されてもよい。

[0096] また、コンテンツ配信装置101における、呼接続処理部102と、送信管理部103と、データ読込／生成／変換部104と、報告受信部105と、第1〜第N+1の送信部106〜109とについて、コンテンツ配信装置101を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御によりそれぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。コンテンツ受信装置111における、呼接続処理部112と、報告送信部113と、第1〜第N+1の受信部114〜117と、符号化データ再構成部118と、デコーダ119について、コンテンツ受信装置111を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御により、それぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。

第2実施形態

[0097] 本発明の第2実施形態では、M、Nを2以上の整数として、M層からなるスケーラブル符号化方式による、N個の同一コンテンツの符号化データに対し、送信側及び受信側が次のようにコンテンツの配信を行う。

[0098] 送信側は、第1〜第N+1のデータ送信手段と、これらの出力を多重化して送信する手段を備え、多重化されたデータを同一のセッションで送信する。受信側は、多重化された符号化データを受信する手段を備え、伝送誤りがなく又は欠落がなく受信された符号化データを抽出し、これらを再構成して出力する。

[0099] 更に、本発明の第2実施形態においても、第1実施形態と同様、画像データ送信装置は、符号化データを送信するセッションで、伝送路でのルーティングの優先度制御や、無線伝送路での電力制御を設定する手段を備えた構成としてもよい。

[0100] 図8に示す本発明の第2実施形態におけるコンテンツ受信装置801と、コンテンツ

受信装置811、伝送路830は、それぞれ図1のコンテンツ配信装置101、コンテンツ受信装置111、伝送路130に対応し、図8における呼接続処理部802, 送信管理部803, データ読込／生成／変換部804, 報告受信部805, 送信部806～809、呼接続処理部812, 報告送信部813, デコーダ818, 符号化データ再構成部818も、それぞれ図1に示す呼接続処理部102, 送信管理部103, データ読込／生成／変換部104, 報告受信部105, 送信部106～109、呼接続処理部112, 報告送信部113, デコーダ119, 符号化データ再構成部118にそれぞれ相当する。以下、第1実施形態と異なる箇所のみ説明する。

[0101] 図8の第1～第N+1の送信部806～809を、図9を用いて説明する。図9の送信部900は、図6の送信部500に相当し、図9の packets 化処理部901, 符号化データ分割部902, 暗号化処理部903, 符号化データ識別子付加部904, 誤り検出符合付加部905, 遅延付加部906, 送信データ選択部907は、図6の packets 化処理部501, 符号化データ分割部502, 暗号化処理部503, 符号化データ識別子付加部504, 誤り検出符合付加部905, 遅延付加部506, 送信データ選択部507に対応する。しかし、送信部900は、図6の送信部508に相当する構成を備えておらず、送信データ選択部907は、パケットをパケット多重送信部810へ出力する。

[0102] パケット多重送信部810は、第1～第N+1の送信部806～809からのパケットデータを多重化し、伝送路830経由でコンテンツ受信装置811へ送信する。本実施形態では、配信セッションが1つとなるため、セッション情報の通知先を制御することによる、コンテンツの品質、安定性の制御は行われず、送信方法も、マルチキャスト、ブロードキャスト又はユニキャストのいずれかになる。

[0103] パケット受信部820は第1実施形態の第1～第N+1の受信部114～117と同様の処理を行う。符号化データ再構成部818は、第1実施形態の符号化データ再構成部118と同様の処理を行う。しかし、符号化データ再構成部818は、第1実施形態と異なり、受信したセッションから符号化データ識別情報に相当する情報を得ることはできない。

[0104] これ以外については、第1実施形態でそれぞれが相当する部分と同様である。

[0105] なお、伝送路830を複数とし、多重化された第1～第Nの符号化データの配信セッ

ション及び、呼接続処理情報、受信状況報告情報が、異なった伝送路により伝送されてもよい。

- [0106] また、コンテンツ配信装置801における、呼接続処理部802と、送信管理部803と、データ読込／生成／変換部804と、報告受信部805と、第1〜第N+1の送信部806〜809と、パケット多重送信部810とについて、コンテンツ配信装置801を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御によりそれぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。コンテンツ受信装置811における、呼接続処理部812と、報告送信部813と、符号化データ再構成部818と、デコーダ819と、パケット受信分離部820とについて、コンテンツ受信装置811を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御により、それぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。

第3実施形態

- [0107] 本発明の第3実施形態では、M, Nを2以上の整数として、M層からなるスケーラブル符号化方式による、N個の同一コンテンツの符号化データに対し、送信側及び受信側が次のように動作する。
- [0108] 送信側は、第1〜第N+1のデータ送信手段と、これらの出力のうち少なくとも2つを多重化して送信する手段を少なくとも1つ備え、多重化されたデータと多重化されないデータとをそれぞれのセッションで送信する。受信側は、多重化されたデータと多重化されないデータとを、それぞれのセッションで受信する手段を備え、伝送誤りがなく又は欠落がなく受信された符号化データを抽出し、これらを再構成して出力する。
- [0109] 更に、本発明の第3実施形態においても、第1実施形態と同様、画像データ送信装置は、符号化データを送信するセッションの少なくとも1つで、セッションごとに、伝送路でのルーティングの優先度制御や、無線伝送路での電力制御を設定する手段を備え、画像データ受信装置は、少なくとも1つのセッションの受信の有無を、受信データの誤り／損失率、受信装置の利用可能な電力、予め定められた設定、のうちの少なくとも1つに基づき、選択する手段を備えた構成としてもよい。
- [0110] 図10に示す本発明の第3実施形態において、コンテンツ受信装置1101、コンテン

ツ受信装置1111、伝送路1130は、それぞれ図8のコンテンツ配信装置801、コンテンツ受信装置811、伝送路830に相当する。図10の呼接続処理部1102、送信管理部1103、データ読込／生成／変換部1104、報告受信部1105、送信部1106～1109、パケット多重送信部1110、呼接続処理部1112、報告送信部1113、デコーダ1119、符号化データ再構成部1118、受信部1117、パケット受信部1120は、それぞれ図8の呼接続処理部802、送信管理部803、データ読込／生成／変換部804、報告受信部805、送信部806～809、パケット多重送信部810、呼接続処理部812、報告送信部813、デコーダ819、符号化データ再構成部818、パケット受信部820に対応する。以下、第2実施形態と異なる箇所のみを説明する。

- [0111] 第1～第N+1の送信部1106～1109のうち、第1～第Nの送信部1106～1108については、図8の第1～第Nの送信部806～808と同様の処理を行う。しかし、第N+1の送信部1109は、図1の第N+1の送信部109と同様の処理を行う。
- [0112] 第N+1の受信部1117は、図1の第N+1の受信部117と同様の処理を行う。
- [0113] 符号化データ再構成部1118は、図8の符号化データ再構成部818と同様の処理を行う。しかし、本実施形態では、第1～第Nのデータ識別情報だけでなく、第1実施形態のように、どのセッションからデータを受信するかにより、データ識別情報に相当する情報を得て、符号化データ選択に用いることができる。
- [0114] これ以外については、第1実施形態でそれぞれが相当する部分と同様である。
- [0115] なお、本実施形態では、第1～第Nの送信部1106～1108の出力を多重化して送信、受信して分離することとしたが、第1～第Nの送信部1106～1108の出力を、任意の組み合わせで多重化、分離することも可能である。
- [0116] 本実施形態では、パケット多重送信部1110及びパケット受信分離部1120をそれぞれ1つとして説明したが、これらが複数存在しても同様の効果を得ることができる。また、パケット多重送信部1110及びパケット受信分離部1120を介さず、それぞれ独立したセッションでパケットを送受信する送受信部が複数あっても、同様の効果を得ることができる。この場合、第1実施形態のように、呼接続処理で通知するセッション情報の制御により、コンテンツ配信装置1101側で、コンテンツ受信装置1111ごとに再生されるコンテンツの品質や安定性を制御することができるのは勿論である。また、

配信するセッションごとに、マルチキャスト、ブロードキャスト又はユニキャストを選択できることは勿論である。

[0117] なお、伝送路1130を複数とし、多重化された第1〜第Nの送信部1106〜1108の出力を配信するセッション及び、第N+1の送信部1109の出力を配信するセッション、呼接続処理情報、受信状況報告情報が、異なった伝送路により伝送されても構わない。

[0118] また、コンテンツ配信装置1101における、呼接続処理部1102と、送信管理部1103と、データ読込／生成／変換部1104と、報告受信部1105と、第1〜第N+1の送信部1106〜1109と、パケット多重送信部1110について、コンテンツ配信装置1101を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御によりそれぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。コンテンツ受信装置1111における、呼接続処理部1112と、報告送信部1113と、符号化データ再構成部1118と、デコーダ1119と、パケット受信分離部1120について、コンテンツ受信装置1111を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御により、それぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。

第4実施形態

[0119] 本発明の第4実施形態では、M、Nを2以上の整数として、M層からなるスケーラブル符号化方式による、N個の同一コンテンツの符号化データと、誤り訂正符号データに対し、送信側及び受信側が次のように動作する。

[0120] 送信側は、第1〜第Nの符号化データ送信手段と、FECデータ送信手段とを備え、それぞれの送信手段が互いに異なったセッションで符号化データを送信する。受信側は、第1〜第Nの符号化データ受信手段と、FECデータ受信手段とを備え、伝送誤りがなく又は欠落がなく受信された符号化データを抽出し、データに誤りもしくは欠落が発生した場合は、誤り訂正符号によってこれを復元し、再構成して出力する。

[0121] 更に、本発明の第4実施の形態において、画像データ送信装置は、各データを配信するセッションの少なくとも1つで、セッションごとに、伝送路でのルーティングの優先度制御や、無線伝送路での電力制御を設定する手段を備え、画像データ受信装置は、少なくとも1つのセッションの受信の有無を、受信データの誤り／損失率、受信

装置の利用可能な電力、あらかじめ定められた設定のうちの少なくとも1つに基づき、選択する手段を備えた構成としてもよい。

[0122] 図11の本発明の第4実施形態における、コンテンツ受信装置1201、コンテンツ受信装置1211、伝送路1230は、それぞれ図1のコンテンツ配信装置101、コンテンツ受信装置111、伝送路130に相当する。図11の呼接続処理部1202, 送信管理部1203, データ読込／生成／変換部1204, 報告送信部1205, 送信部1206～1208、呼接続処理部1212, 報告送信部1213, 受信部1214～1215, デコーダ1219は、図1の呼接続処理部102, 送信管理部103, データ読込／生成／変換部104, 送信部106～108, 呼接続処理部112, 報告送信部113, 受信部114～115, デコーダ119に対応する。以下、第1実施形態と異なる箇所のみ説明する。なお、本実施形態では、あくまで説明の簡単のため、誤り訂正符号データ数を「1」として説明するが、本発明において誤り訂正符号データ数が「1」に限定されるものでないことは勿論である。

[0123] 送信管理部1203は、第1実施例での送信管理部103で設定する項目及び、
(ケ) FECデータ送信部1209が送信する送信先アドレス及びポート番号、
(コ) FECデータ送信部1209が送信する誤り訂正符号データの識別情報、
(サ) FECデータ送信部1209が送信する誤り訂正符号データの訂正対象データ、
(シ) FECデータ送信部1209が送信する誤り訂正符号データの暗号化の有無、
(ス) FECデータ送信部1209が送信する誤り訂正符号データの暗号化鍵データ、
(セ) FECデータ送信部1209が送信する誤り訂正符号データの送信時間差、
(ソ) FECデータ送信部1209が送信するセッションの伝送路でのルーティングの優先度や、無線伝送路での送信電力、
の少なくとも1つの設定を行い、呼接続処理部1202によりコンテンツ受信装置1211へ通知する。この設定は、報告受信部1205で得られる、コンテンツ受信装置1211での、例えばパケット損失率等の受信状況に関する情報により、コンテンツ配信中でも変更することができる。

[0124] データ読込／生成／変換部1204は、第1実施形態のデータ読込／生成／変換部104と同様の処理に加えて、第1の符号化データから誤り訂正 (FEC; Forward Error

Correction)符号データを生成する。ここで、誤り訂正符号とは、リード・ソロモン符号やLDPC (LowDensity parity check)、畳み込み符号等があり、本発明ではこれらの既存の手法を用いるため、ここでの詳しい説明は省略する。なお、ここでは説明の簡単のため、第1の符号化データから誤り訂正符号を生成することとするが、これ以外の符号化データ、あるいは符号化データの特定の層のデータから誤り訂正符号データを生成してもよいことは勿論である。

- [0125] FECデータ送信部1209は、第1実施形態の第1〜第Nの送信部105〜108と同様、データ読込／生成／変換部1204で生成させた誤り訂正符号データを送信する。送信の際、誤り訂正符号データであることがわかるよう、例えばRTPヘッダのペイロードタイプや、SSRC、CSRCを用いるか、又はこれに相当する識別情報を付加する。遅延の付加、配信帯域に合わせたデータの送信の有無の選択についても、第1実施形態と同様である。
- [0126] FECデータ受信部1217は、第1実施形態の第1〜第Nの受信部114〜116と同様の処理を行う。コンテンツ受信装置1211の利用可能な電力に応じて、データの受信の有無を制御する点も、第1の実施形態と同様である。
- [0127] 次に、符号化データ再構成部1218を、図12を用いて説明する。図12のデータ抽出部1301、符号化データ識別子抽出部1302、符号化データ抽出部1303、符号化データ整列・重複削除処理部1304、暗号化復元部1305は、第1実施形態の図7のデータ抽出部701、符号化データ識別子抽出部702、符号化データ抽出部703、符号化データ整列・重複削除処理部704、暗号化復元部705と同様である。しながら、符号化データ識別子抽出部1302で抽出される符号化データ識別情報には、誤り訂正符号データを示す識別情報が含まれる。誤り訂正符号復元部1306は、データ抽出部1301でデータの欠落を検出した際、データ抽出部1301で識別、抽出された誤り訂正符号データを用いてこの復元を試みる。欠落したデータが復元できた場合は、復元データを符号化データ整列・重複削除処理部1304へ出力する。
- [0128] これ以外については、第1実施形態でそれぞれが相当する部分と同様である。
- [0129] なお、伝送路1230を複数とし、第1〜第Nの符号化データと誤り訂正符号データの配信セッション及び、呼接続処理情報、受信状況報告情報が、異なった伝送路に

より伝送されてもよい。

- [0130] また、コンテンツ配信装置1201における、呼接続処理部1202と、送信管理部1203と、データ読込／生成／変換部1204と、報告受信部1205と、第1～第Nの送信部1206～1208と、FECデータ送信部1209について、コンテンツ配信装置1201を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御によりそれぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。コンテンツ受信装置1211における、呼接続処理部1212と、報告送信部1213と、第1～第Nの受信部1214～1216と、FECデータ受信部1217と、符号化データ再構成部1218と、デコーダ1219について、コンテンツ受信装置1211を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御により、それぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。

第5実施形態

- [0131] 本発明の第5実施形態では、M、Nを2以上の整数として、M層からなるスケーラブル符号化方式による、N個の同一コンテンツの符号化データと誤り訂正符号データに対し、送信側及び受信側が次のように動作する。
- [0132] 送信側は、第1～第Nのデータ送信手段と、FECデータ送信手段と、これらの出力を多重化して送信する手段を備え、多重化されたデータを同一のセッションで送信する。受信側は、多重化されたデータを受信する手段を備え、伝送誤りがなく又は欠落がなく受信された符号化データを抽出し、データに誤りもしくは欠落が発生した場合は、誤り訂正符号によってこれを復元し、再構成して出力する。
- [0133] さらに本発明の第5実施形態においても、第2実施形態と同様、画像データ送信装置は、多重化されたデータを送信するセッションで、伝送路でのルーティングの優先度制御や、無線伝送路での電力制御を設定する手段を備えた構成としてもよい。
- [0134] 図13の本発明の第5実施形態において、コンテンツ受信装置1401、コンテンツ受信装置1411、伝送路1430は、それぞれ図8のコンテンツ配信装置801、コンテンツ受信装置811、伝送路830に対応している。図13の呼接続処理部1402、送信管理部1403、データ読込／生成／変換部1404、報告受信部1405、送信部1406～1408、呼接続処理部1412、報告送信部1413、符号化データ再構成部1418、デコーダ1419は、図8の呼接続処理部802、送信管理

部803, データ読込／生成／変換部804, 報告受信部805, 送信部806～808, 呼接続処理部812, 報告送信部813, 符号化データ再構成部818, デコーダ819に対応する。以下、第2実施形態と異なる箇所のみ説明する。なお、本実施形態では、あくまで説明の簡単のため、誤り訂正符号データ数を「1」として説明するが、本発明において誤り訂正符号データ数が「1」に限定されるものでないことは勿論である。

[0135] 送信管理部1403は、第4実施形態の送信管理部1203と同様の処理を行う。

[0136] データ読込／生成／変換部1404は、第4実施形態のデータ読込／生成／変換部1204と同様の処理を行う。

[0137] FECデータ送信部1409は、図9で示される送信部900と同様の処理を行い、データ読込／生成／変換部1404で生成させた誤り訂正符号データを送信する。送信の際、誤り訂正符号データであることがわかるよう、例えばRTPヘッダのペイロードタイプや、SSRC、CSRCを用いるか、又はこれに相当する識別情報を付加する。遅延の付加、配信帯域に合わせたデータの送信の有無の選択についても、第2実施形態と同様である。

[0138] 符号化データ再構成部1418は、第4実施形態の符号化データ再構成部1218と同様の処理を行う。

[0139] これ以外については、第2実施形態でそれぞれが相当する部分と同様である。

[0140] なお、伝送路1430を複数とし、第1～第Nの符号化データと誤り訂正符号データを多重化したデータを配信するセッション及び、呼接続処理情報、受信状況報告情報が、異なった伝送路により伝送されてもよい。

[0141] また、コンテンツ配信装置1401における、呼接続処理部1402と、送信管理部1403と、データ読込／生成／変換部1404と、報告受信部1405と、第1～第Nの送信部1406～1408と、FECデータ送信部1409と、パケット多重送信部1410について、コンテンツ配信装置1401を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御によりそれぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。コンテンツ受信装置1411における、呼接続処理部1412と、報告送信部1413と、符号化データ再構成部1418と、デコーダ1419と、パケット受信部1420について、コンテンツ受信装置1411を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御により、それぞれの機能

、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。

第6実施形態

- [0142] 本発明の第6実施形態では、M、Nを2以上の整数として、M層からなるスケーラブル符号化方式による、N個の同一コンテンツの符号化データと誤り訂正符号データに対し、送信側及び受信側が次のように動作する。
- [0143] 送信側は、第1〜第Nのデータ送信手段と、FECデータ送信手段と、これらの出力のうち少なくとも2つを多重化して送信する手段を少なくとも1つ備え、多重化されたデータと多重化されないデータをそれぞれのセッションで送信する。受信側は、多重化されたデータと多重化されないデータを、それぞれのセッションで受信する手段を備え、伝送誤りがなく又は欠落がなく受信された符号化データを抽出し、データに誤りもしくは欠落が発生した場合は、誤り訂正符号によってこれを復元し、再構成して出力する。
- [0144] 更に、本発明の第5実施形態においても、第3実施形態と同様、画像データ送信装置は、各データを送信するセッションの少なくとも1つで、セッションごとに、伝送路でのルーティングの優先度制御や、無線伝送路での電力制御を設定する手段を備え、画像データ受信装置は、少なくとも1つのセッションの受信の有無を、受信データの誤り／損失率、受信装置の利用可能な電力、あらかじめ定められた設定のうちの少なくとも1つに基づき、選択する手段を備えた構成としてもよい。
- [0145] 図14の本発明の第6実施形態におけるコンテンツ受信装置1501、コンテンツ受信装置1511、伝送路1530は、それぞれ図10のコンテンツ配信装置1101、コンテンツ受信装置1111、伝送路1130に対応する。図14の呼接続処理部1502、送信管理部1503、データ読込／生成／変換部1504、報告受信部1505、送信部1506〜1508、パケット多重送信部1510、呼接続処理部1512、報告送信部1513、符号化データ再構成部1518、デコーダ1519は、図10の呼接続処理部1102、送信管理部1103、データ読込／生成／変換部1104、報告受信部1105、送信部1106〜1108、パケット多重送信部1110、呼接続処理部1112、報告送信部1113、符号化データ再構成部1118、デコーダ1119に対応する。以下、第3実施形態と異なる箇所のみ説明する。なお、本実施形態では、あくまで説明の簡単のため、誤り訂正符号デ

ータ数を「1」として説明するが、本発明において誤り訂正符号データ数が「1」に限定されるものでないことは勿論である。

[0146] 送信管理部1503は、第4実施形態の送信管理部1203と同様の処理を行う。

[0147] データ読込／生成／変換部1504は、第4実施例のデータ読込／生成／変換部1204と同様の処理を行う。

[0148] FECデータ送信部1509は、第4実施形態のFECデータ送信部1209と同様の処理を行う。

[0149] FECデータ受信部1517は、第4実施形態のFECデータ受信部1217と同様の処理を行う。

[0150] 符号化データ再構成部1518は、第4の実施例の符号化データ再構成部1218と同様の処理を行う。

[0151] これ以外については、第3実施形態でそれぞれが相当する部分と同様である。

[0152] なお、伝送路1530を複数とし、多重化された第1〜第Nの送信部1506〜1508の出力を配信するセッション及び、FECデータ送信部1509の出力を配信するセッション、呼接続処理情報、受信状況報告情報が、異なった伝送路により伝送されても構わない。

[0153] また、コンテンツ配信装置1501における、呼接続処理部1502と、送信管理部1503と、データ読込／生成／変換部1504と、報告受信部1505と、第1〜第Nの送信部1506〜1508と、FECデータ送信部1509と、パケット多重送信部1510について、コンテンツ配信装置1501を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御によりそれぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。コンテンツ受信装置1511における、呼接続処理部1512と、報告送信部1513と、符号化データ再構成部1518と、デコーダ1519と、パケット受信部1520について、コンテンツ受信装置1511を構成するコンピュータで実行されるプログラム制御により、それぞれの機能、処理を実現するようにしてもよいことは勿論である。

産業上の利用可能性

[0154] 以上のように本発明によれば、符号化データの伝送誤りにより生じる受信側再生コンテンツの著しい乱れを、できる限り抑えるコンテンツ配信及び受信装置、コンテンツ

送受信システム、コンテンツ配信及び受信方法、コンテンツ配信及び受信用プログラムを提供することができる。さらに、コンテンツデータ伝送に使用することのできる伝送帯域と品質とのトレードオフを、使用者が設定し得るコンテンツ配信及び受信装置、コンテンツ送受信システム、コンテンツ配信及び受信方法、コンテンツ配信及び受信用プログラムを提供することができる。さらに受信側からのフィードバック情報を送信側に送ることなく、符号化データの伝送誤りにより生じる受信側再生コンテンツの著しい乱れを、できる限り抑えることができる。

- [0155] さらに本送信の際の暗号化の有無、及び／又は、呼接続処理で受信側へ通知する情報を制御することにより、送信側で受信側のコンテンツの品質、及び／又は、安定性を制御できる。さらに圧縮符号化データの復号化に要する演算量の増大を防ぎつつ、以上の目的を達成する。さらに受信装置側で利用可能な電力に合わせて、受信装置の消費電力制御することができる。

図面の簡単な説明

- [0156] [図1]本発明の第1実施形態を示すブロック図である。
- [図2]図1におけるデータ読込／生成／変換部(第1例)を示すブロック図である。
- [図3]図1におけるデータ読込／生成／変換部(第2例)を示すブロック図である。
- [図4]図1におけるデータ読込／生成／変換部(第3例)を示すブロック図である。
- [図5]図1におけるデータ読込／生成／変換部(第4例)を示すブロック図である。
- [図6]図1における第1〜第N+1の送信部を示すブロック図である。
- [図7]図1における符号化データ再構成部を示すブロック図である。
- [図8]本発明の第2実施形態を示すブロック図である。
- [図9]図8における第1〜第N+1の送信部を示すブロック図である。
- [図10]本発明の第3実施形態を示すブロック図である。
- [図11]本発明の第4実施形態を示すブロック図である。
- [図12]図11における符号化データ再構成部を示すブロック図である。
- [図13]本発明の第5実施形態を示すブロック図である。
- [図14]本発明の第6実施形態を示すブロック図である。

符号の説明

- [0157] 101, 801, 1101, 1201, 1401, 1501 コンテンツ配信装置
102, 112, 802, 812, 1102, 1112, 1202, 1212, 1402, 1412, 1502, 151
- 2 呼接続処理部
- 103, 803, 1103, 1113, 1203, 1403, 1503 送信管理部
104, 200, 804, 1104, 1204, 1404, 1504 データ読込／生成／変換部
105, 805, 1105, 1405, 1505 報告受信部
106～109, 500, 806～809, 900, 1106～1109 第1～第N+1の送信部
111, 811, 1111, 1211, 1411, 1511 コンテンツ受信装置
113, 813, 1113, 1213, 1413, 1513 報告送信部
114～117, 600 第1～第N+1の受信部
118, 700, 818, 1118, 1218, 1300, 1418, 1418 符号化データ再構成部
119, 819, 1119, 1219, 1419, 1519 デコーダ
130, 830, 1130, 1230, 1430, 1530 伝送路
201～203 第1～第Nの符号化データファイル
208～210 第1～第Nの層・種別選択部
205～207 第1～第Nの読込部
301 カメラ
302 符号化処理部
401～403, 404～406 第1～第Nの変換部
501, 901 パケット化処理部
502, 902 符号化データ分割部
503, 903 暗号化処理部
504, 904 符号化データ識別子付加部
505, 905 誤り検出符号付加部
506, 906 遅延付加部
507, 907 送信データ選択部
508 送信部
601 誤り検出部

602 データ抽出部
603 符号化データ識別子抽出部
604 符号化データ抽出部
605 符号化データ整列・重複削除部
701, 1301 データ抽出部
702, 1302 符号化データ識別子抽出部
703, 1303 符号化データ抽出部
704, 1304 符号化データ整列・重複削除処理部
705, 1305 暗号化復元部
810, 1110, 1410, 1510 パケット多重送信部
820, 1000, 1120 パケット受信分離部
1001 誤り検出部
1002 データ抽出部
1003 符号化データ識別子抽出部
1004 符号化データ抽出部
1005 データ分離部
1117 第N+1の受信部
1206～1208, 1406～1408, 1506～1508 第1～第Nの送信部
1209, 1409, 1509 FECデータ送信部
1214～1216 第1～第Nの受信部
1217 FECデータ受信部
1306 誤り訂正符号復元部
1420, 1520 パケット受信部

請求の範囲

- [1] 符号化データを出力するデータ出力手段と、
前記データ出力手段から出力される符号化データを送信する送信手段と、
を有し、
前記データ出力手段は、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力し、
前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信することを特徴とするコンテンツ配信装置。
- [2] 前記データ出力手段は、前記階層符号化による符号化データを各層の符号化データにそれぞれ分離して出力し、
前記送信手段は、前記符号化データを層毎に個別にそれぞれ送信することを特徴とする請求項1に記載のコンテンツ配信装置。
- [3] 前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部を送信することを特徴とする請求項1に記載のコンテンツ配信装置。
- [4] 前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、a)1つの層の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部とを送信することを特徴とする請求項1に記載のコンテンツ配信装置。
- [5] 前記送信手段は、前記階層符号化による符号化データのうち、a)1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の符号化データの少なくとも一部とを送信することを特徴とする請求項1に記載のコンテンツ配信装置。
- [6] 前記送信手段は、送信管理部を有し、
前記送信管理部は、送信する符号化データ数、符号化データの階層、暗号化の鍵の配信先、暗号化方式、暗号化の強度の少なくとも1つを制御することにより、コンテンツ配信装置側で配信コンテンツの品質と安定性、及び／又は、秘匿度を制御することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載のコンテンツ配信装置。

- [7] 前記送信管理部は、複数の符号化データを時間差を設けてデータ送信する際に、時間差をもつ先の符号化データの圧縮率に対して、後の符号化データの圧縮率を変更することを特徴とする請求項6に記載のコンテンツ配信装置。
- [8] 前記送信管理部は、前記圧縮率を配信レート及び／又は伝送路の状態にあわせて選択することを特徴とする請求項7に記載のコンテンツ配信装置。
- [9] 前記送信管理部は、配信レート及び／又は伝送路の状態にあわせて、符号化データの少なくとも一部の送信の有無を選択することを特徴とする請求項6乃至8のいずれか一項に記載のコンテンツ配信装置。
- [10] 前記送信手段は、送信するデータの階層より上位層の符号化データを含めてデータ送信することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一項に記載のコンテンツ配信装置。
- [11] 前記送信管理部は、符号化データを送信するセッションのセッション情報の通知先を制御して、コンテンツ配信側で配信コンテンツの品質と安定性を制御することを特徴とする請求項6乃至10のいずれか一項に記載のコンテンツ配信装置。
- [12] 複数のセッションで送信される符号化データを受信する手段と、
前記受信手段で受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離する手段と、
前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築手段と、
を有することを特徴とするコンテンツ受信装置。
- [13] 前記再構築手段は、前記符号化データ再構築の際、符号化データ送信単位に付与された識別子により符号化データの重複を判断することを特徴とする請求項12に記載のコンテンツ受信装置。
- [14] 前記再構築手段は、
a)あらかじめ定めた符号化データ受信セッション、
b)符号化データ送信単位に付与された、あらかじめ定められた符号化データ識別情報、

c)呼接続処理により通知された符号化データ受信セッション,
e)符号化データ送信単位に付与され、呼接続処理により通知された符号化データ識別情報の少なくとも1つにより符号化データの圧縮率、及び／又は階層を判断することを特徴とする請求項12に記載のコンテンツ受信装置。

[15] 伝送路の状態を通知する受信状況報告を送信する報告送信部を有することを特徴とする請求項12乃至14のいずれか一項に記載のコンテンツ受信装置。

[16] コンテンツ配信装置とコンテンツ受信装置とを有し、
前記コンテンツ配信装置は、
符号化データを出力するデータ出力手段と、
前記データ出力手段から出力される階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信する送信手段とを含み、
前記コンテンツ受信装置は、
複数のセッションで送信される符号化データを受信する手段と、
前記受信手段で受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離する手段と、
前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築手段とを含み、
前記コンテンツ配信装置と前記コンテンツ受信装置とを接続する通信網と、
を有することを特徴とするコンテンツ送受信システム。

[17] 符号化データを出力する出力ステップと、
前記出力ステップで出力される符号化データを送信する送信ステップと、
を有し、
前記出力ステップにおいて、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力し、
前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信することを特徴とするコンテンツ配信方法。

- [18] 前記出力ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データを各層の符号化データにそれぞれ分離して出力し、
前記送信ステップにおいて、前記符号化データを層毎に個別にそれぞれ送信することを特徴とする請求項17に記載のコンテンツ配信方法。
- [19] 前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部を送信することを特徴とする請求項17に記載のコンテンツ配信方法。
- [20] 前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、a)第1層の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部とを送信することを特徴とする請求項17に記載のコンテンツ配信方法。
- [21] 前記送信ステップにおいて、前記階層符号化による符号化データのうち、a)第1層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の符号化データの少なくとも一部とを送信することを特徴とする請求項17に記載のコンテンツ配信方法。
- [22] コンテンツ配信側において、送信する符号化データ数、符号化データの階層、暗号化の鍵の配信先、及び／又は、暗号化方式、及び／又は、暗号化の強度を制御することにより、コンテンツ配信装置側で配信コンテンツの品質と安定性、及び／又は、秘匿度を制御することを特徴とする請求項17乃至21のいずれか一項に記載のコンテンツ配信方法。
- [23] 複数の符号化データを時間差を設けてデータ送信する際に、時間差をもつ先の符号化データの圧縮率に対して、後の符号化データの圧縮率を変更することを特徴とする請求項22に記載のコンテンツ配信方法。
- [24] 前記圧縮率を配信レート及び／又は伝送路の状態にあわせて選択することを特徴とする請求項23に記載のコンテンツ配信方法。
- [25] 送信するデータの階層より上位層の符号化データを含めてデータ送信することを特徴とする請求項17乃至24のいずれか一項に記載のコンテンツ配信方法。
- [26] 符号化データを送信するセッションのセッション情報の通知先を制御して、コンテ

ツ配信側で配信コンテンツの品質と安定性を制御することを特徴とする請求項17乃至25のいずれか一項に記載のコンテンツ配信方法。

[27] 前記出力ステップは、

(a) 第1乃至第Nの符号化データを入力するステップ、

(b) 符号化データを入力するステップ及び、前記ステップで入力された符号化データの少なくとも1つの層のデータから第1乃至第Nの符号化データを生成するステップ、

(c) 第1の符号化データを入力するステップ及び、前記ステップで入力された第1の符号化データの少なくとも1つの層のデータから第2乃至第Nの符号化データを生成するステップ、

(d) 入力された信号を第1乃至第Nの符号化データに符号化するステップ、

(e) 入力された信号を第1の符号化データに符号化するステップと、前記ステップで入力された第1の符号化データの少なくとも1つの層のデータから第2乃至第Nの符号化データを生成するステップ、

の少なくとも1つを有することを特徴とする請求項17に記載のコンテンツ配信方法。

[28] 前記第Nの符号化データに加えて、第(N+1)の符号化データを出力することを特徴とする請求項27に記載のコンテンツ配信方法。

[29] 前記第1乃至第(N+1)の符号化データに、データを識別するための識別子を付与することを特徴とする請求項28に記載のコンテンツ配信方法。

[30] 前記第1乃至第(N+1)の符号化データを、それぞれ異なるセッションにより送信することを特徴とする請求項28又は29に記載のコンテンツ配信方法。

[31] 前記第1乃至第(N+1)の符号化データを多重化して送信することを特徴とする請求項28又は29に記載のコンテンツ配信方法。

[32] 前記第1乃至第(N+1)の符号化データのうち、少なくとも2つの符号化データを多重化し、この多重化された符号化データと、残りの多重化されない符号化データとを、それぞれ異なったセッションにより送信することを特徴とする請求項28又は29に記載のコンテンツ配信方法。

[33] コンテンツ配信側において、前記符号化データを送信するセッションのセッション情

報の通知先を制御することを特徴とする請求項27乃至32のいずれか一項に記載のコンテンツ配信方法。

[34] 第1乃至第(N+1)の符号化データを、時間差を設けて配信することを特徴とする請求項28乃至33のいずれか一項に記載のコンテンツ配信方法。

[35] 前記時間差を、伝送路の状態、及び／又は、符号化の圧縮率、及び／又は、配信レート、及び／又は、予め定められた規則にしたがって設定することを特徴とする請求項34に記載のコンテンツ配信方法。

[36] 複数のセッションで送信される符号化データを受信する受信ステップと、
前記受信ステップで受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離するステップと、

前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築ステップと、
を有することを特徴とするコンテンツ受信方法。

[37] 前記符号化データ再構築の際、符号化データ送信単位に付与された識別子により符号化データの重複を判断することを特徴とする請求項36に記載のコンテンツ受信方法。

[38] a)あらかじめ定めた符号化データ受信セッション、
b)符号化データ送信単位に付与された、あらかじめ定められた符号化データ識別情報、
c)呼接続処理により通知された符号化データ受信セッション、
e)符号化データ送信単位に付与され、呼接続処理により通知された符号化データ識別情報の少なくとも1つにより符号化データの圧縮率、及び／又は階層を判断することを特徴とする請求項36に記載のコンテンツ受信方法。

[39] 伝送路の状態を通知する受信状況報告を送信することを特徴とする請求項36乃至38のいずれか一項に記載のコンテンツ受信方法。

[40] 前記受信ステップにおいて、
(a) 予め定められた受信バッファサイズ、

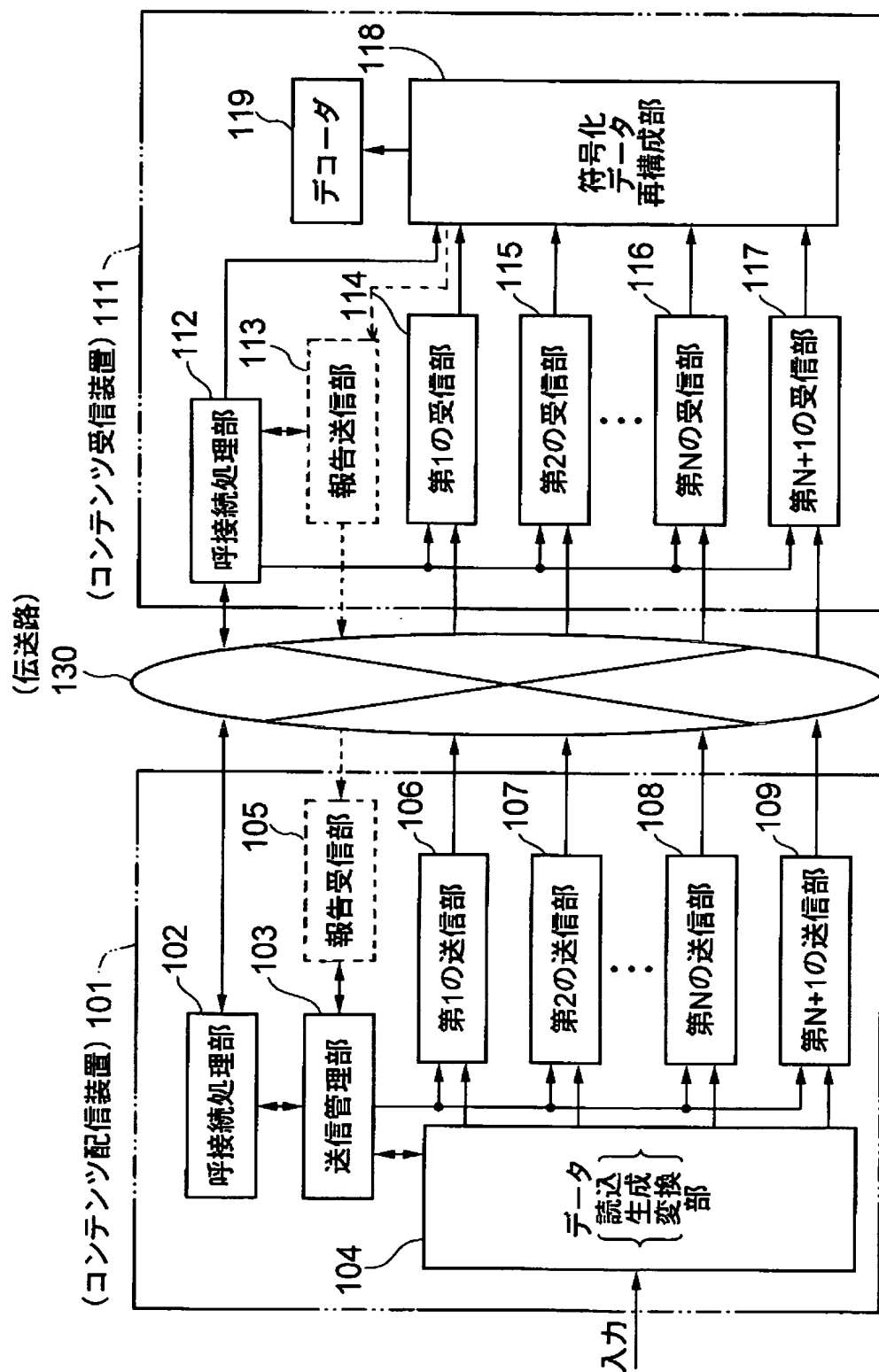
- (b) 呼接続処理により通知されたバッファサイズ、
- (c) 予め定められた、及び／又は、呼接続により通知されたコンテンツ配信レート及び時間差設定情報に基づいて算出されたバッファサイズ、
- の少なくとも1つにより決定されるバッファサイズを確保して、符号化データを受信することを特徴とする請求項36乃至39のいずれか一項に記載のコンテンツ受信方法。
- [41] 階層符号化データによる符号化データを出力するステップと、
- 前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信するステップと、
- 複数のセッションで送信される符号化データを受信するステップと、
- 前記受信された符号化データの中から個々の符号化データ単位を識別、分離するステップと、
- 前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤り又は欠落がなく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データを再構築して出力するステップと、
- を有することを特徴とするコンテンツ送受信方法。
- [42] コンテンツ配信装置を構成するコンピュータに、
- 符号化データを出力するデータ処理機能と、
- 前記データ部からの符号化データを送信する送信処理機能と、
- を実行させ、
- 前記データ処理機能を実行することにより、前記符号化データとして階層符号化による符号化データを出力し、
- 前記送信処理機能を実行することにより、前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層のデータの少なくとも一部を送信することを特徴とするコンテンツ配信用プログラム。
- [43] 前記データ処理機能を実行することにより、前記階層符号化による符号化データを各層の符号化データにそれぞれ分離して出力し、
- 前記送信処理機能を実行することにより、前記符号化データを層毎に個別にそれぞれ送信することを特徴とする請求項42に記載のコンテンツ配信用プログラム。

- [44] 前記階層符号化による符号化データのうち、少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部を送信する機能を有することを特徴とする請求項42に記載のコンテンツ配信用プログラム。
- [45] 前記階層符号化による符号化データのうち、a)第1層の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部とを送信する機能を有することを特徴とする請求項42に記載のコンテンツ配信用プログラム。
- [46] 前記階層符号化による符号化データのうち、a)第1層の被参照情報の符号化データの少なくとも一部と、b)残りの層の少なくとも1つの層の符号化データの少なくとも一部とを送信する機能を有することを特徴とする請求項42に記載のコンテンツ配信用プログラム。
- [47] 送信する符号化データ数、符号化データの階層、暗号化の鍵の配信先、及び／又は、暗号化方式、及び／又は、暗号化の強度を制御することにより、コンテンツ配信装置側で配信コンテンツの品質と安定性、及び／又は、秘匿度を制御する機能を有することを特徴とする請求項42乃至46のいずれか一項に記載のコンテンツ配信用プログラム。
- [48] 複数の符号化データを時間差を設けてデータ送信する際に、時間差をもつ先の符号化データの圧縮率に対して、後の符号化データの圧縮率を変更することを特徴とする請求項42乃至47のいずれか一項に記載のコンテンツ配信用プログラム。
- [49] 前記圧縮率を配信レート及び／又は伝送路の状態にあわせて選択する機能を有することを特徴とする請求項49に記載のコンテンツ配信用プログラム。
- [50] 送信するデータの階層より上位層の符号化データを含めてデータ送信する機能を有することを特徴とする請求項42乃至49のいずれか一項に記載のコンテンツ配信用プログラム。
- [51] 符号化データを送信するセッションのセッション情報の通知先を制御して、コンテンツ配信側で配信コンテンツの品質と安定性を制御する機能を有することを特徴とする請求項42乃至50のいずれか一項に記載のコンテンツ配信用プログラム。
- [52] コンテンツ受信装置を構成するコンピュータに、

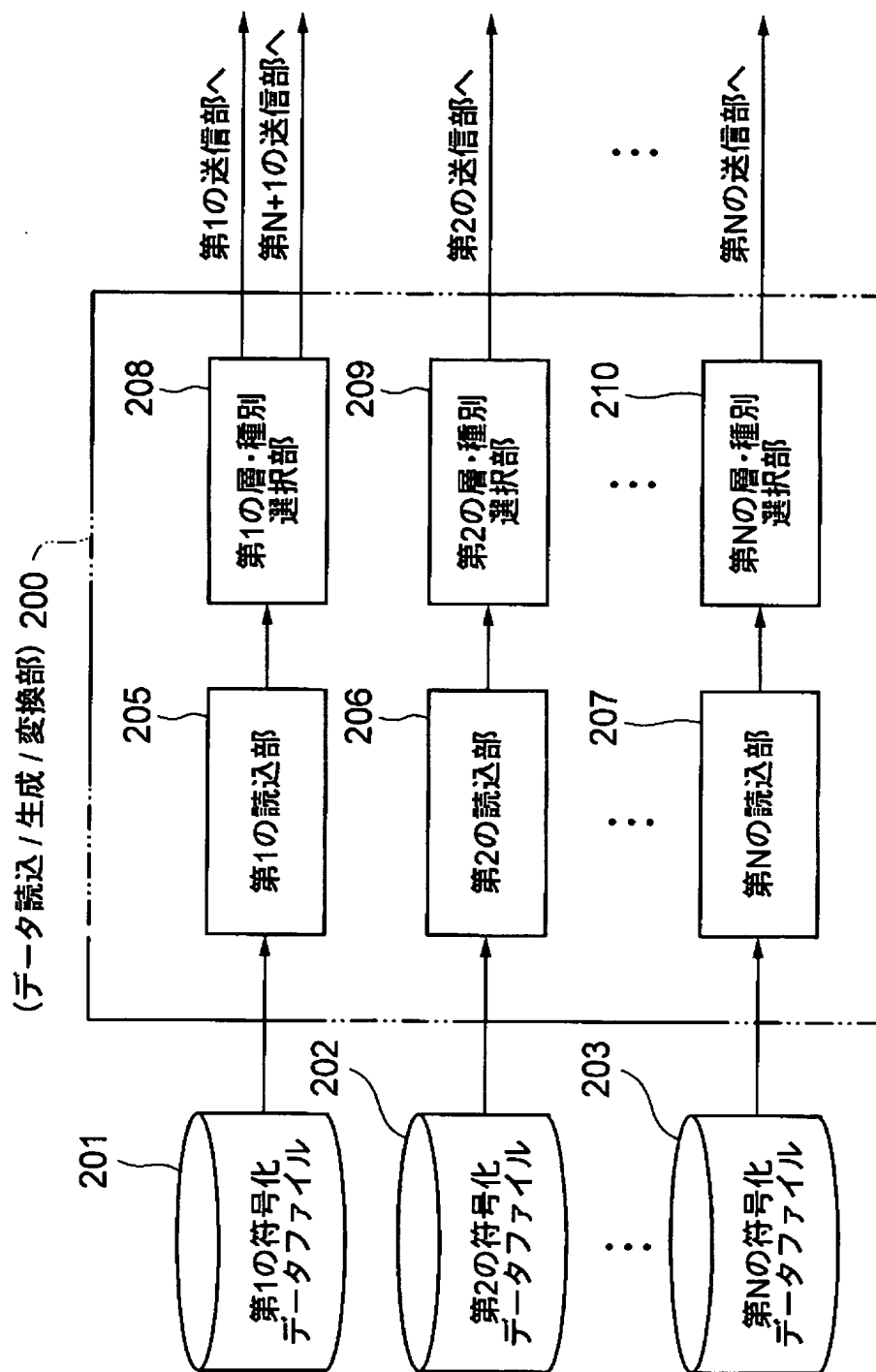
複数のセッションで送信される符号化データを受信する受信処理機能と、
前記受信手段で受信される符号化データを受信し、その中から個々の符号化データ単位を識別、分離する処理機能と、
前記識別、分離された符号化データの中から、伝送誤りがなく、欠落なく受信された符号化データを抽出し、これらの抽出された符号化データから符号化データを再構築して出力する再構築処理機構と、
を実行させることを特徴とするコンテンツ受信用プログラム。

- [53] 前記符号化データ再構築の際、符号化データ送信単位に付与された識別子により符号化データの重複を判断する機能を有することを特徴とする請求項52に記載のコンテンツ受信用プログラム。
- [54] a)あらかじめ定めた符号化データ受信セッション、
b)符号化データ送信単位に付与された、あらかじめ定められた符号化データ識別情報、
c)呼接続処理により通知された符号化データ受信セッション、
e)符号化データ送信単位に付与され、呼接続処理により通知された符号化データ識別情報の少なくとも1つにより符号化データの圧縮率、及び／又は階層を判断する機能を有することを特徴とする請求項52に記載のコンテンツ受信用プログラム。

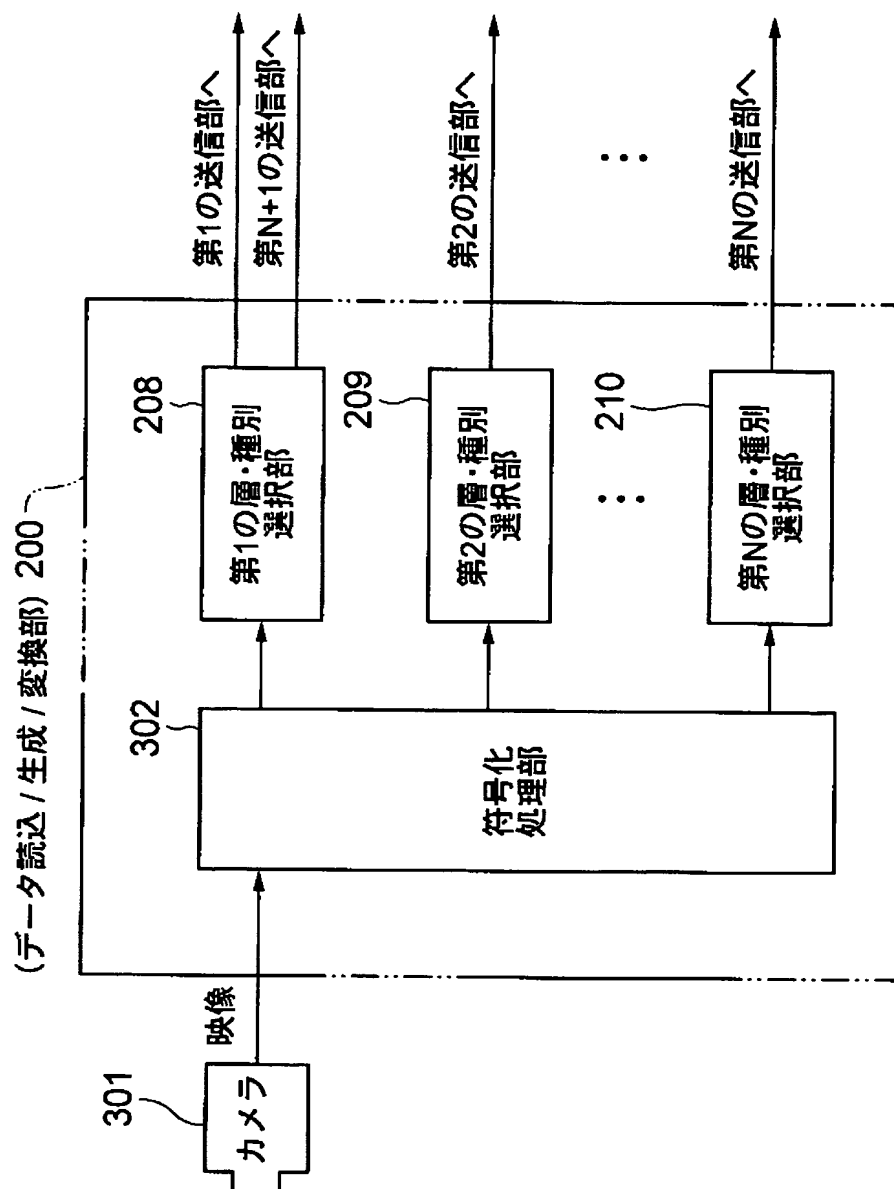
[図1]



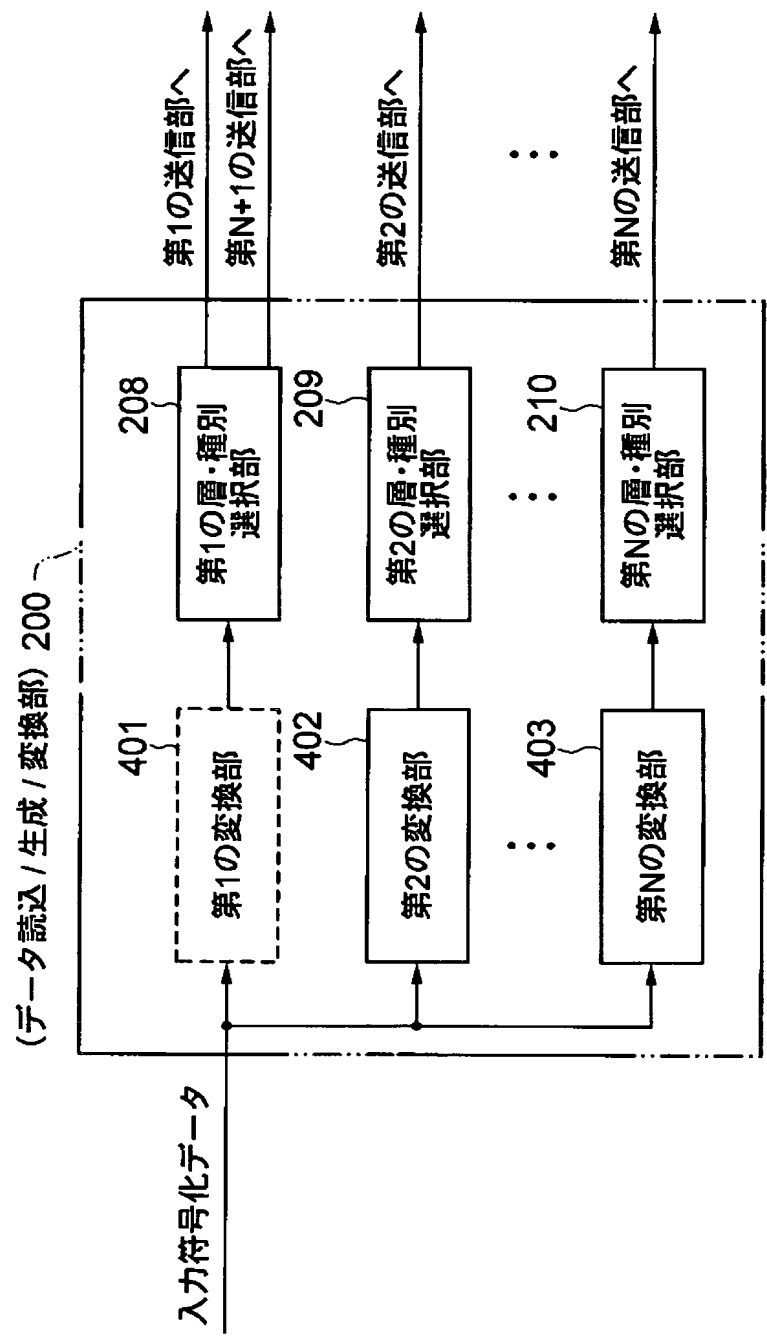
[図2]



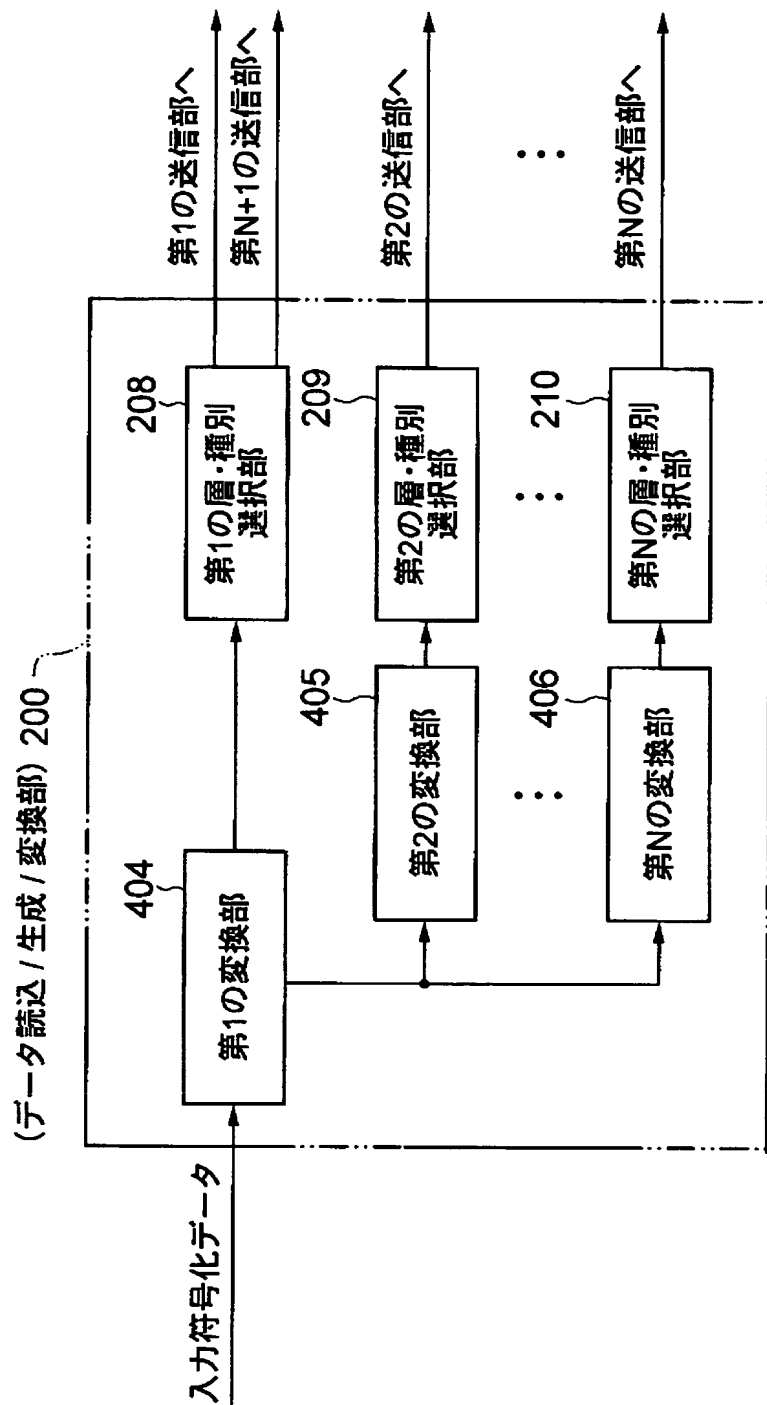
[図3]



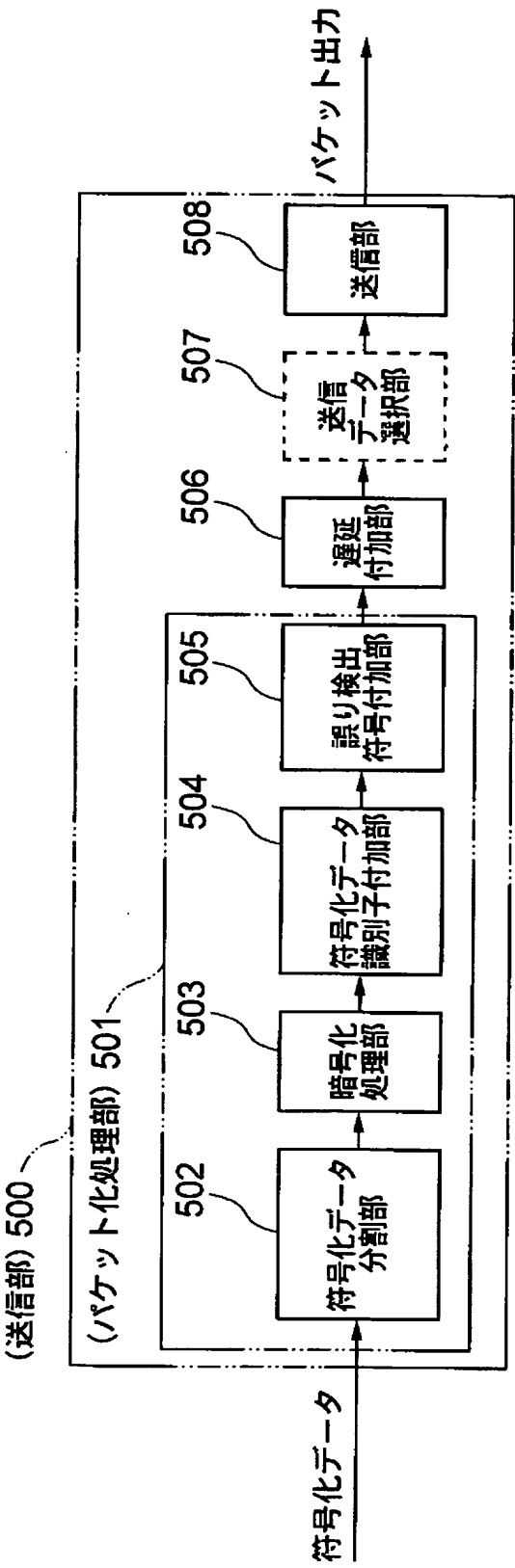
[図4]



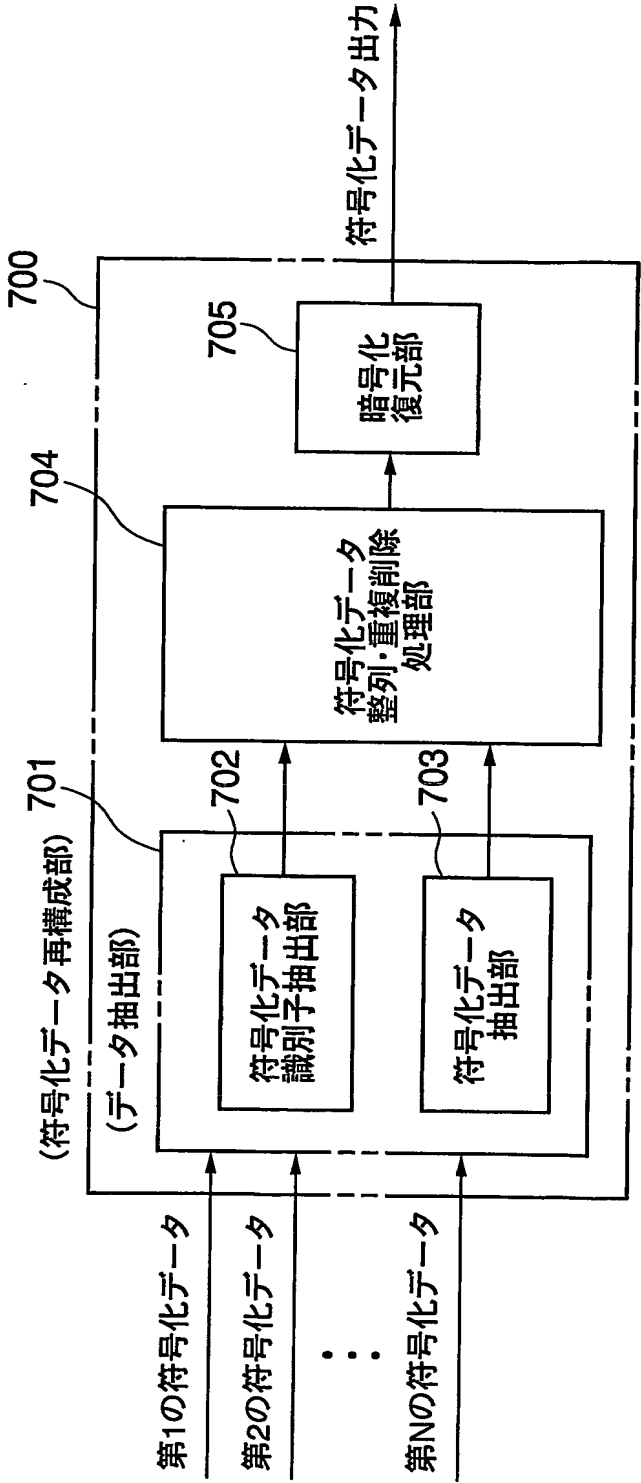
[図5]



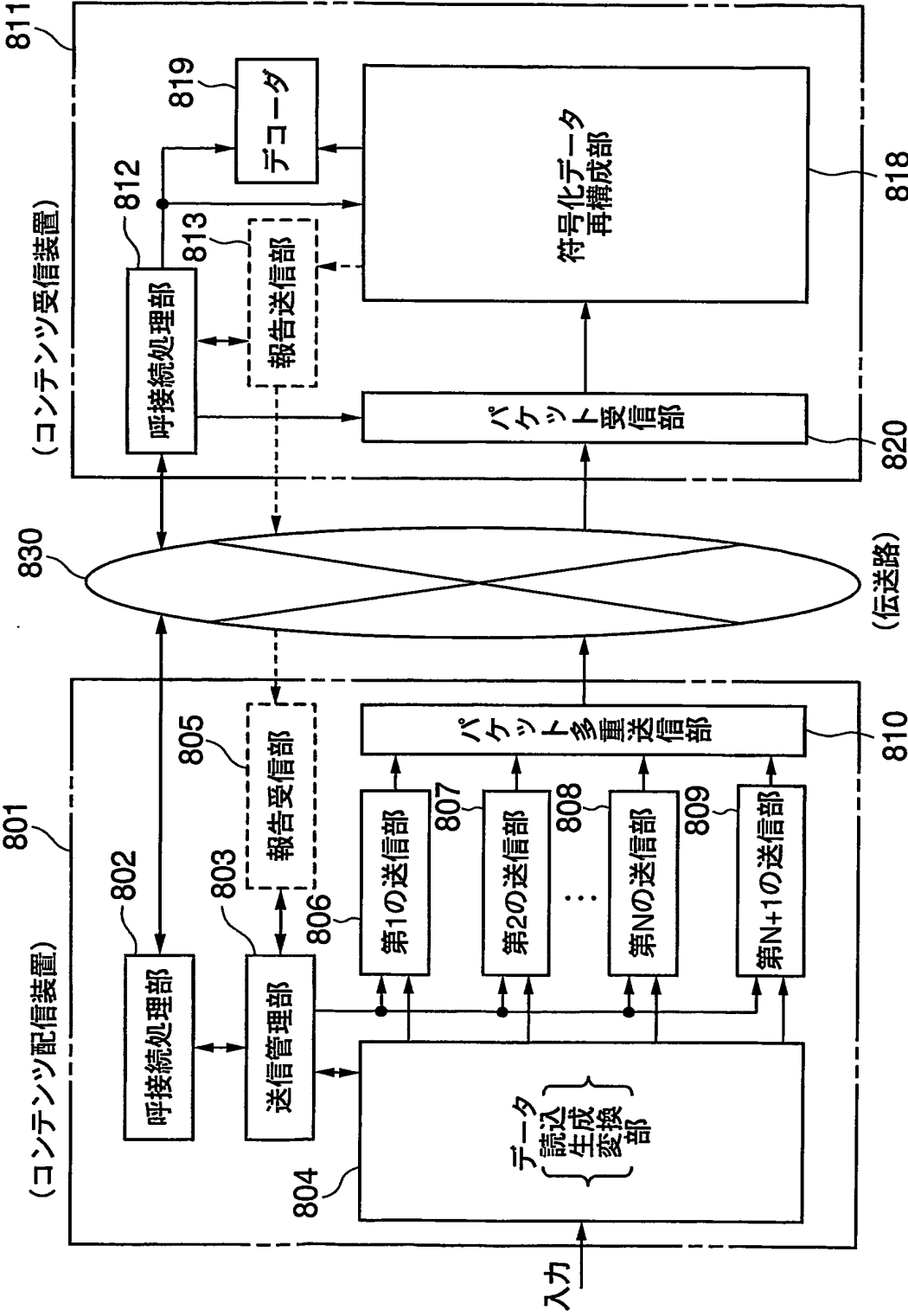
[図6]



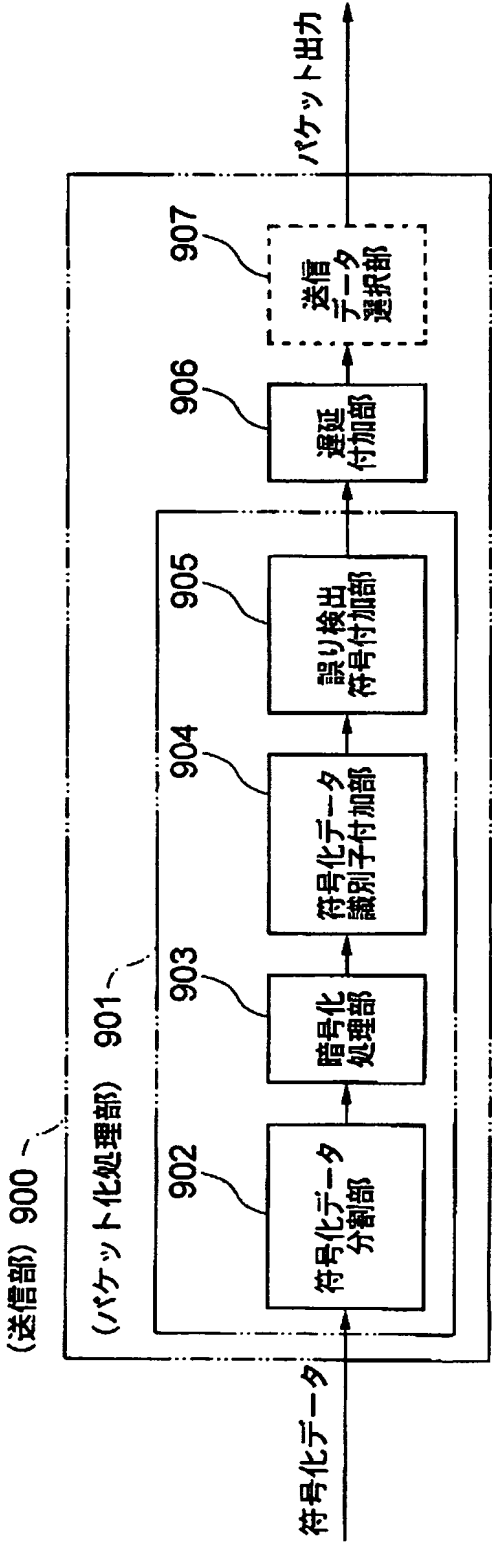
第7図



第8図

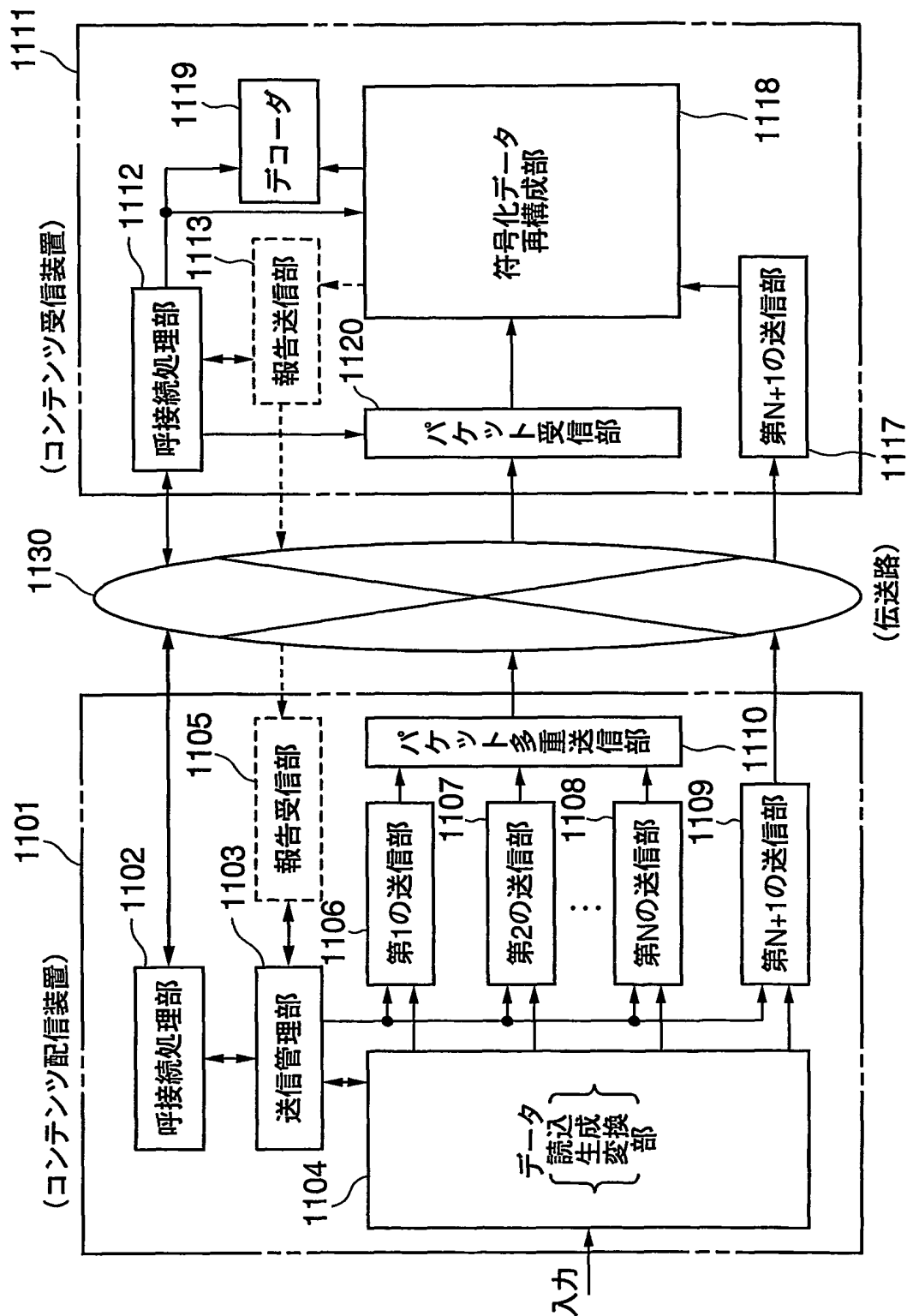


[図9]

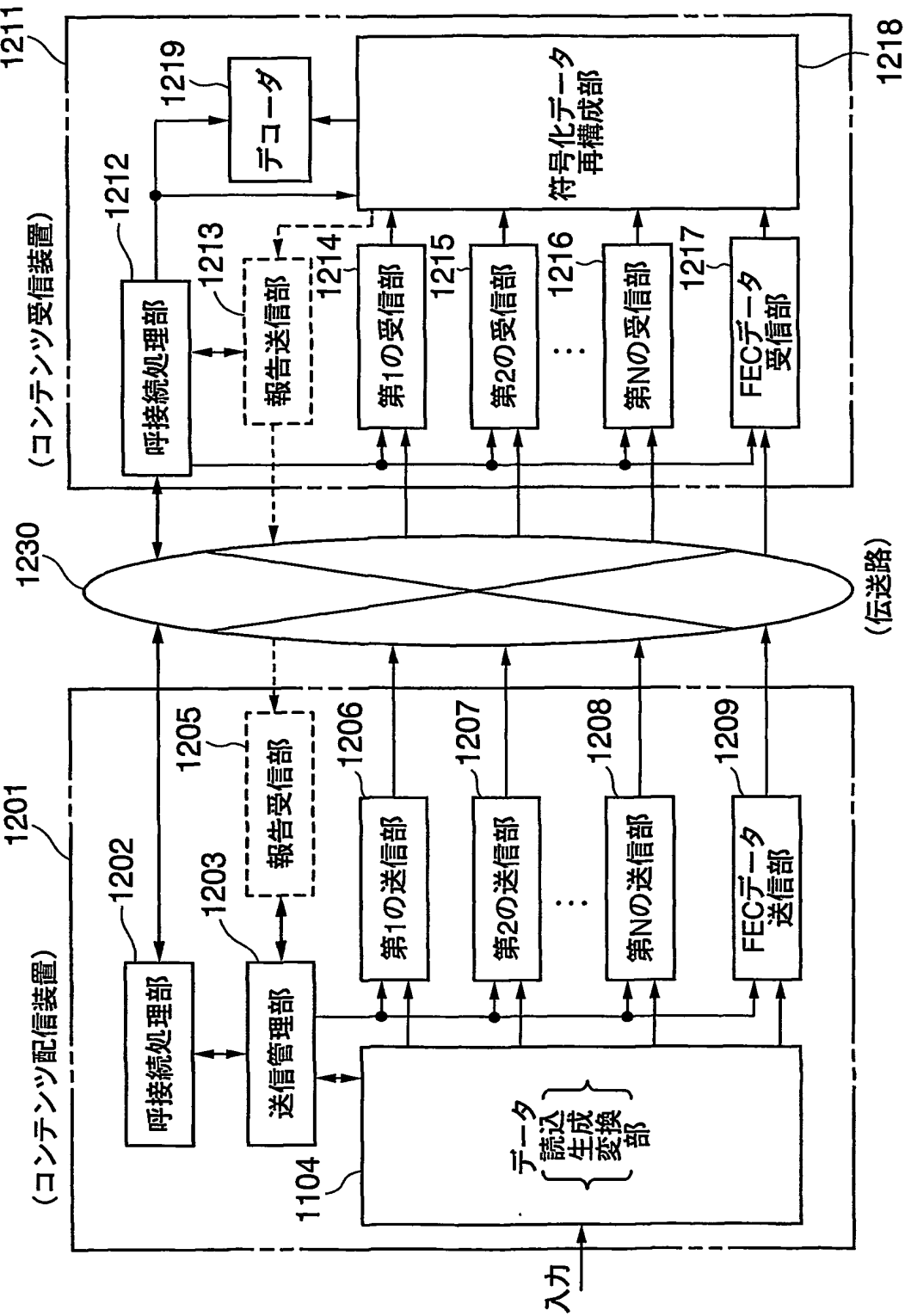


10/14

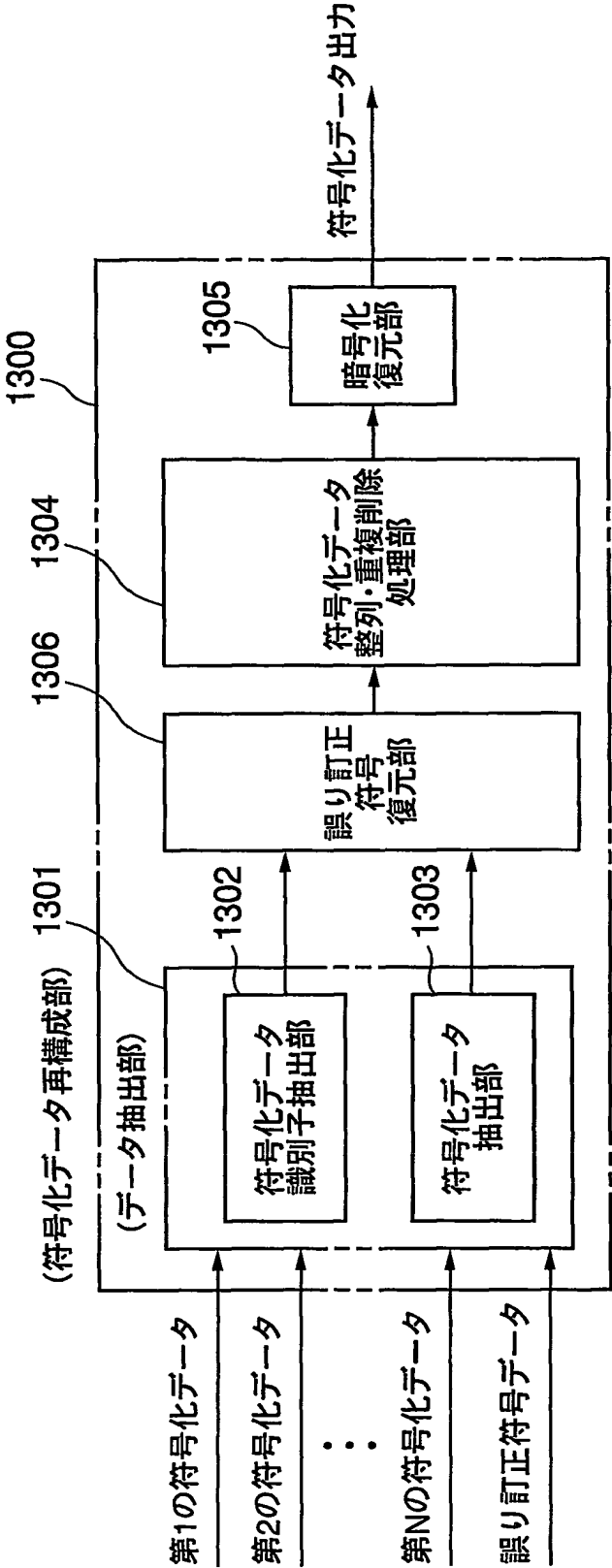
第10図



第11図

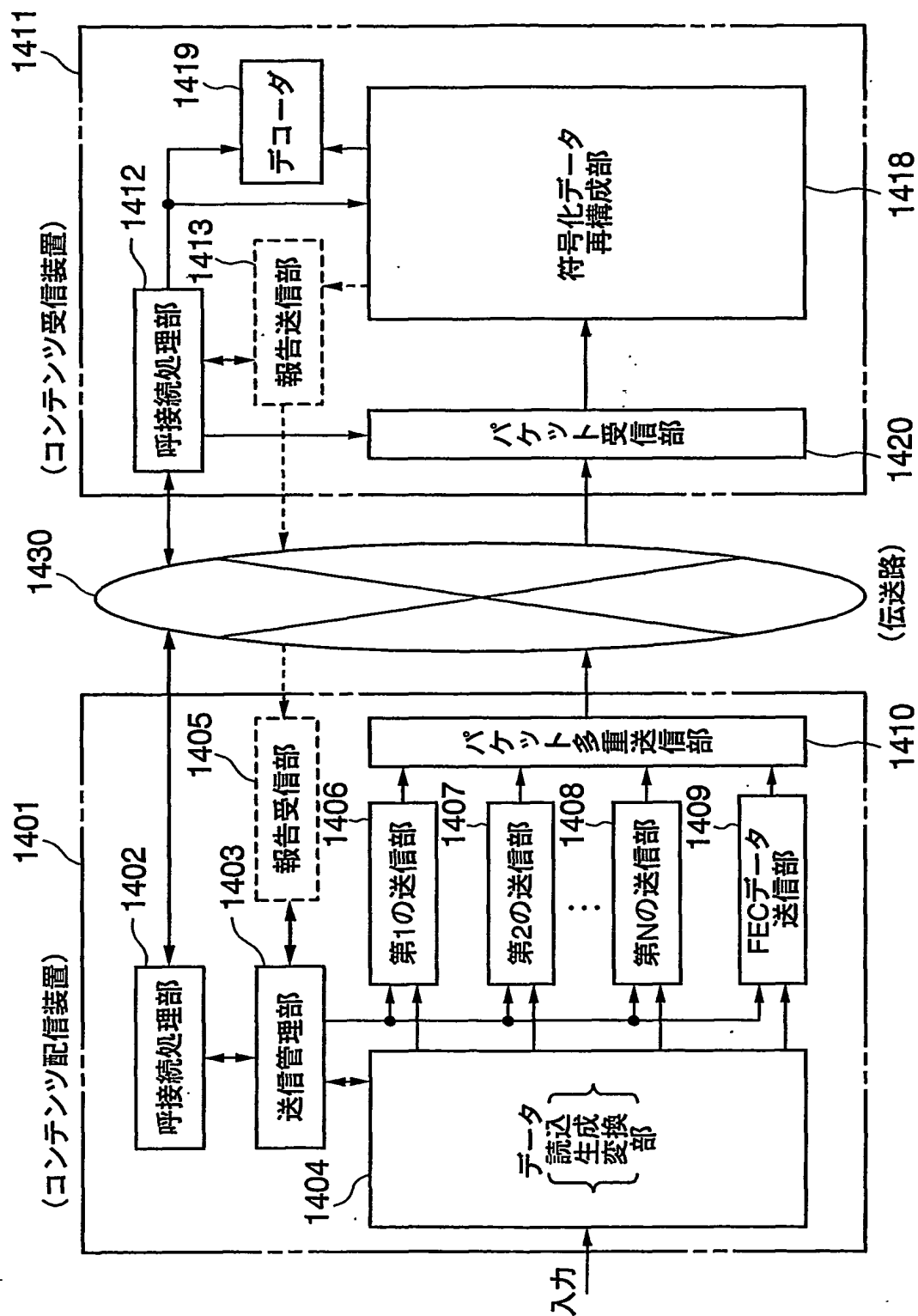


第 12 図

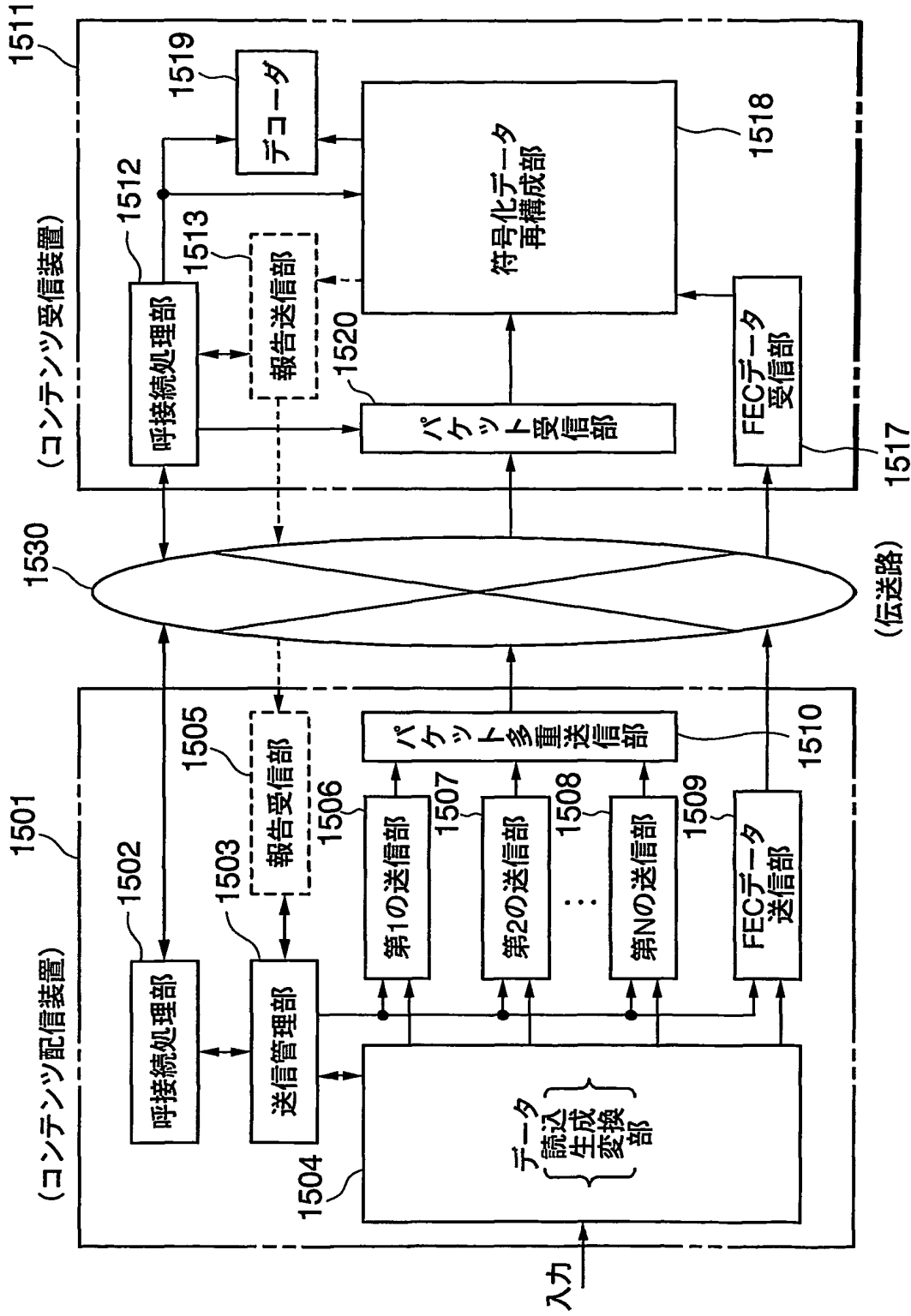


13/14

第13図



第14図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H04N7/173, H04N7/24, H03M7/30, H04L1/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ H04N7/16-7/173, H04N7/24-7/68, H03M7/30, H04L1/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-244676 A (Sony Corp.), 29 August, 2003 (29.08.03), Full text; all drawings & WO 03/071801 A1	1-54
X	JP 2000-295608 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 October, 2000 (20.10.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-54
X	JP 05-103214 A (Kabushiki Kaisha Aikyatto), 23 April, 1993 (23.04.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-54
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 April, 2005 (19.04.05)		Date of mailing of the international search report 10 May, 2005 (10.05.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017051

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 06-339130 A (NEC Corp.), 06 December, 1994 (06.12.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-54
X	JP 2003-152544 A (Sony Corp.), 23 May, 2003 (23.05.03), Full text; all drawings & EP 1311125 A2 & EP 1355473 A2	1-54

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04N7/173, H04N7/24, H03M7/30, H04L1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04N7/16-7/173, H04N7/24-7/68, H03M7/30, H04L1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-244676 A(ソニー株式会社), 2003. 08. 29, 全文, 全図 & WO 03/071801 A1	1-54
X	JP 2000-295608 A(松下電器産業株式会社), 2000. 10. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-54
X	JP 05-103214 A(株式会社アイキャット), 1993. 04. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-54

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 04. 2005

国際調査報告の発送日

10. 5. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷川 素直

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5P

2948

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 06-339130 A(日本電気株式会社), 1994. 12. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-54
X	JP 2003-152544 A(ソニー株式会社), 2003. 05. 23, 全文, 全図 & EP 1311125 A2 & EP 1355473 A2	1-54

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning these documents will not correct the image
problems checked, please do not report these problems to
the IFW Image Problem Mailbox.**

BEST AVAILABLE COPY